

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL Y OBRAS  
PÚBLICAS  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

***“CÁLCULO Y DISEÑO DE UN ALMACÉN  
DE MATERIAL DEPORTIVO CON  
PANELES SOLARES EN  
ZORROTZAURRE, BILBAO (BIZKAIA)”***

***DOCUMENTO 2- PLANOS***

**Alumno/Alumna:** Parbole Aldamiz-Echevarria, Amaya

**Director/Directora:** Larrauri Gil, Marcos

**Curso:** 2018-2019

**Fecha:** Bilbao, 11, mayo, 2019

## Índice

---

### **1. Planos generales**

1.1 Localización

1.2 Situación

1.3 Referencias de replanteo

1.4 Replanteo

1.5 Alzado, Planta y Perfil

1.6 Distribución en planta

1.7 Baño discapacitados

### **2. Estructura metálica**

2.1 Estructura general

2.2 Alzado, planta y perfil

2.3 Alzado

2.4 Planta

2.5 Pórtico Hastial

2.6 Pórtico central

2.7 Uniones soldadas

2.8 Unión arranque losa pórtico hastial

2.9 Unión pilar-viga con viga de testa pórtico hastial izquierdo

2.10 Unión pilar-viga con viga de testa pórtico hastial derecho

2.11 Unión arranque losa pórtico central

2.12 Unión pilar-viga con viga de testa pórtico central

2.13 Unión cumbrera

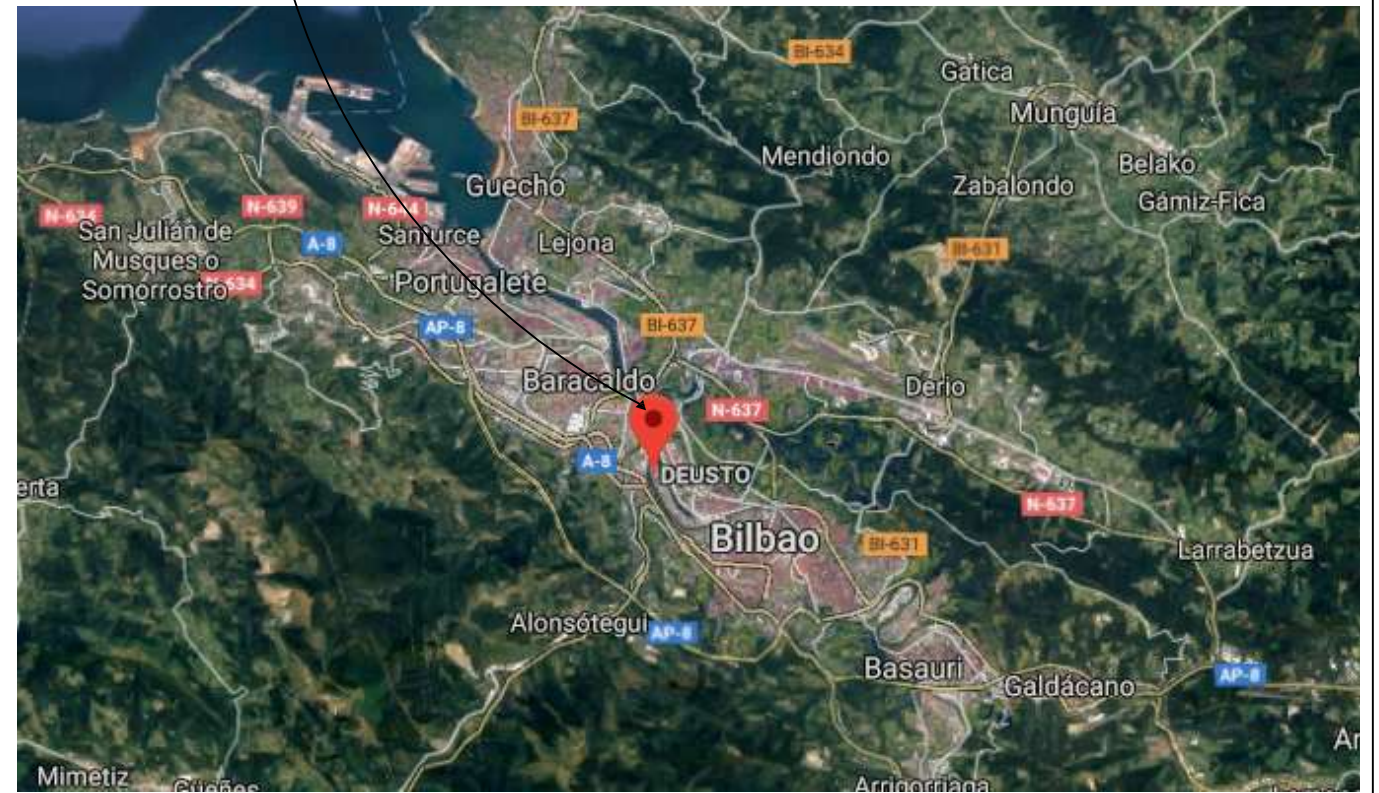
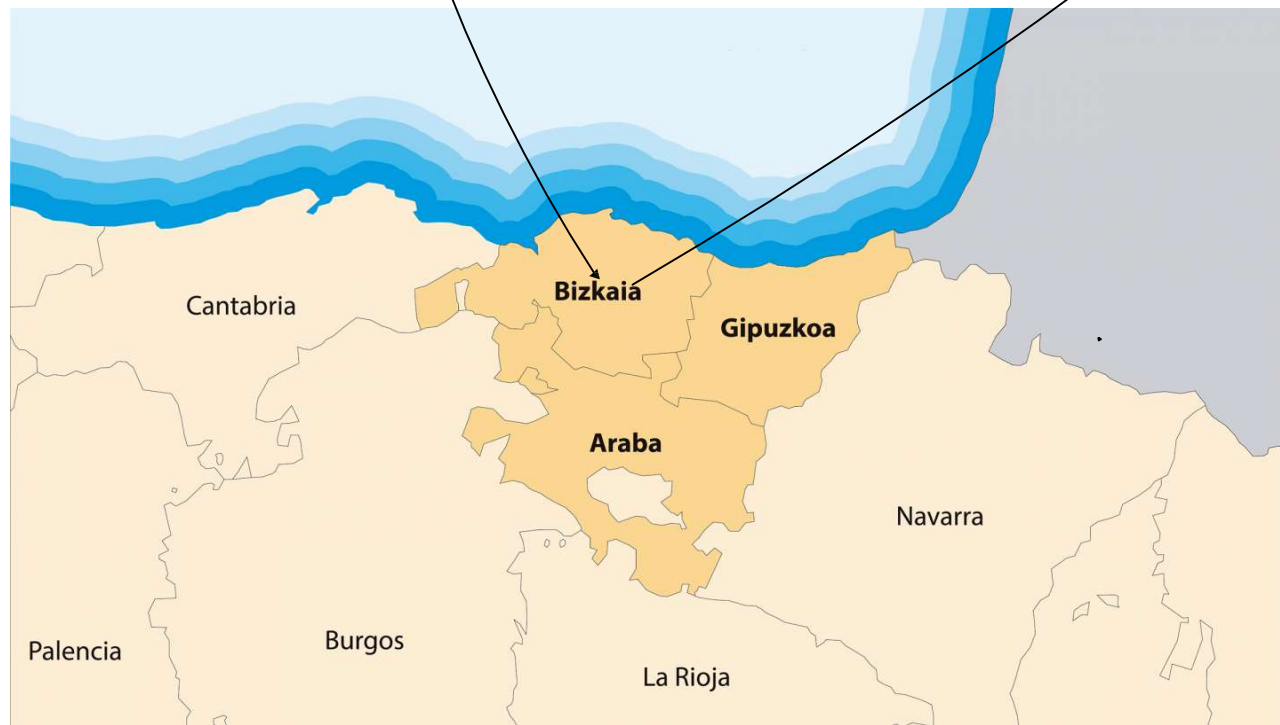
2.14 Unión montante con viga en pórtico hastial

### **3. Cimentación**

3.1 Losa de cimentación

#### **4. Instalaciones**

- 4.1 Abastecimiento de agua
- 4.2 Abastecimiento de agua esquema en planta
- 4.3 Esquema instalación abastecimiento de agua
- 4.4 Evacuación de aguas residuales
- 4.5 Evacuación de aguas pluviales
- 4.6 Evacuación de aguas pluviales esquema de cubierta
- 4.7 Evacuación de aguas pluviales esquema planta baja
- 4.8 Climatización
- 4.9 Detalle sistema de climatización
- 4.10 Esquema en planta de climatización
- 4.11 Suministro de gas
- 4.12 Esquema en planta de suministro de gas
- 4.13 Instalación eléctrica
- 4.14 Instalación de iluminación interior
- 4.15 Alcance pararrayos
- 4.16 Toma de tierra pararrayos
- 4.17 Instalación fotovoltaica en cubierta



Universidad del País Vasco  
Escuela de Ingeniería de Bilbao

Autora:  
Amaya Parbole  
Aldamiz-Echevarria

Cálculo y Diseño de un Almacén de  
Material Deportivo con Paneles Solares  
Zorrotzaurre, Bilbao (Bizkaia)

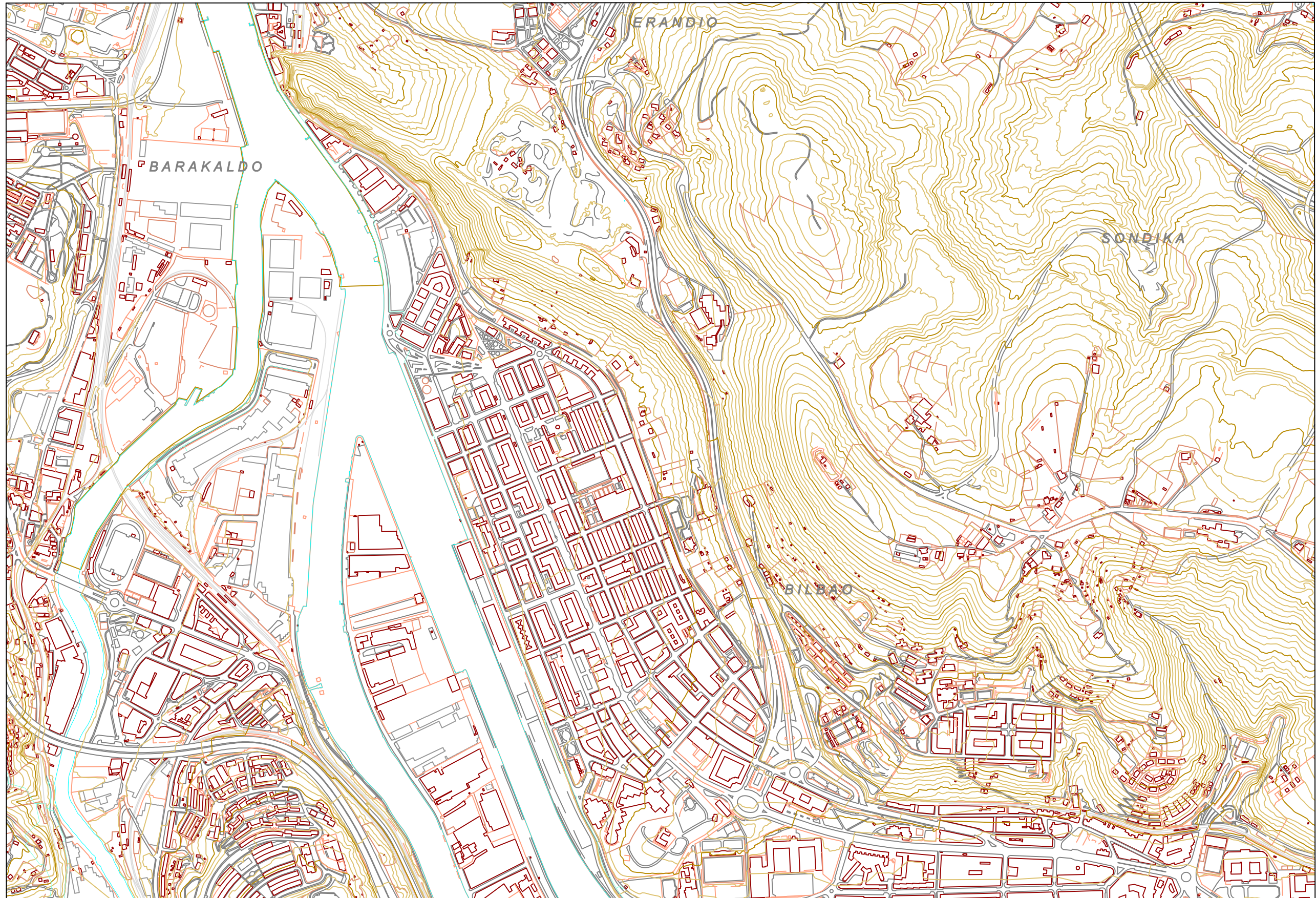
Fecha:  
08/02/2019

Plano:  
Localización

Escala:

Plano nº 1  
Hoja 1 de 7





Universidad del País Vasco  
Escuela de Ingeniería de Bilbao

Autora:  
Amaya Parbole  
Aldamiz-Echevarria

Cálculo y Diseño de un Almacén de  
Material Deportivo con Paneles Solares  
Zorrotzaurre, Bilbao (Bizkaia)

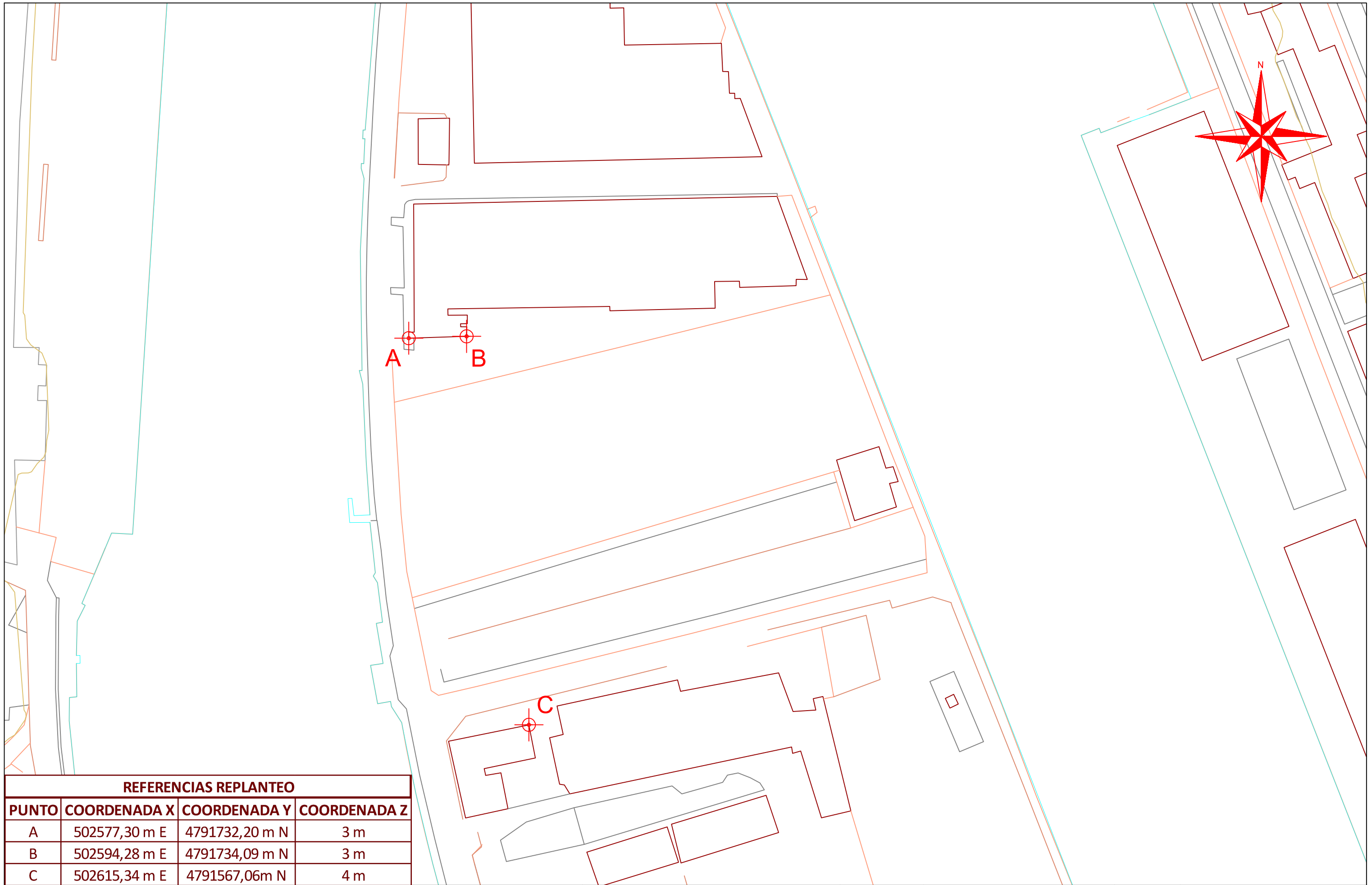
Fecha:  
08/02/2019

Plano:  
Situacion

Escala:  
1:2000

Plano nº 1  
Hoja 2 de 4





**REFERENCIAS REPLANTEO**

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
A	502577,30 m E	4791732,20 m N	3 m
B	502594,28 m E	4791734,09 m N	3 m
C	502615,34 m E	4791567,06m N	4 m



Universidad del País Vasco  
Escuela de Ingeniería de Bilbao

*Autora:*  
Amaya Parbole  
Aldamiz-Echevarria

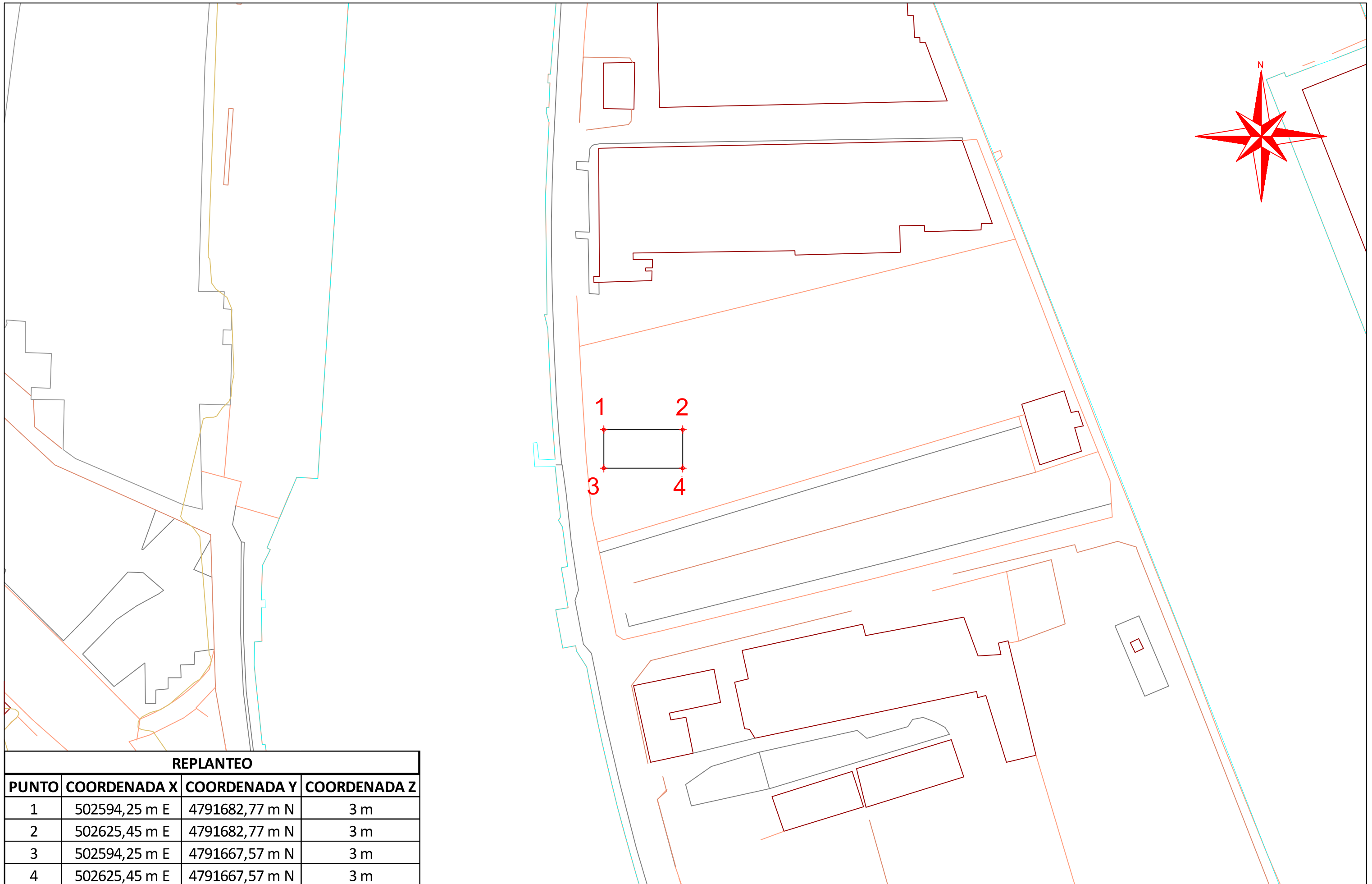
Cálculo y Diseño de un Almacén de  
Material Deportivo con Paneles Solares  
Zorrotzaurre, Bilbao (Bizkaia)

*Fecha:*  
08/02/2019

*Plano:*  
Referencias de Replanteo

*Escala:*  
1:1000

Plano nº 1  
Hoja 3 de 7



**REPLANTEO**

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
1	502594,25 m E	4791682,77 m N	3 m
2	502625,45 m E	4791682,77 m N	3 m
3	502594,25 m E	4791667,57 m N	3 m
4	502625,45 m E	4791667,57 m N	3 m



Universidad del País Vasco  
Escuela de Ingeniería de Bilbao

Autora:  
Amaya Parbole  
Aldamiz-Echevarria

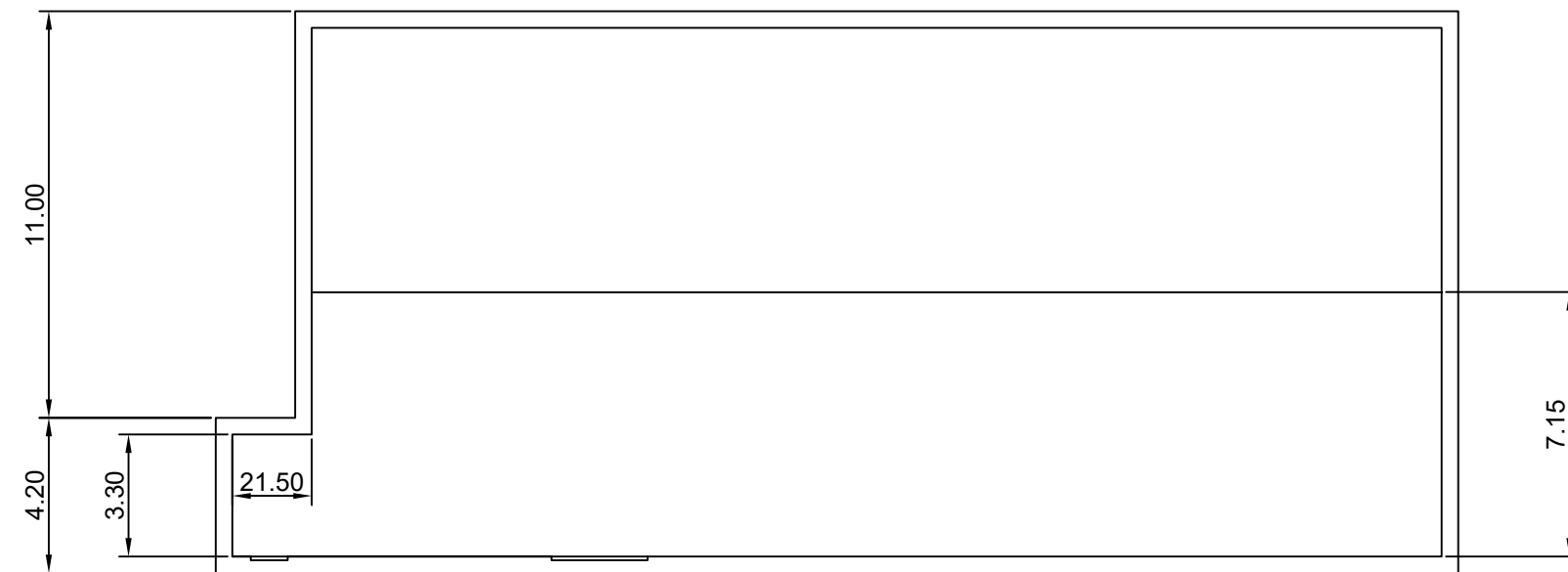
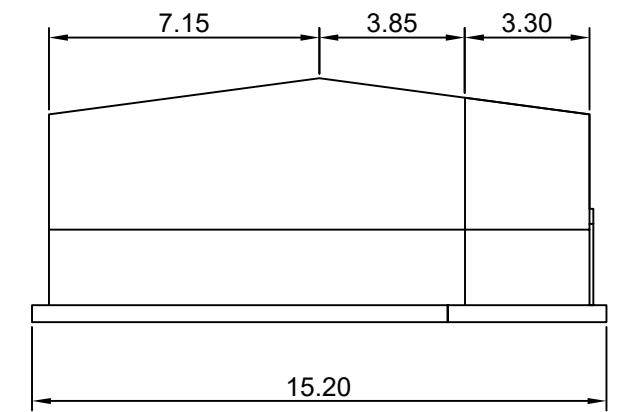
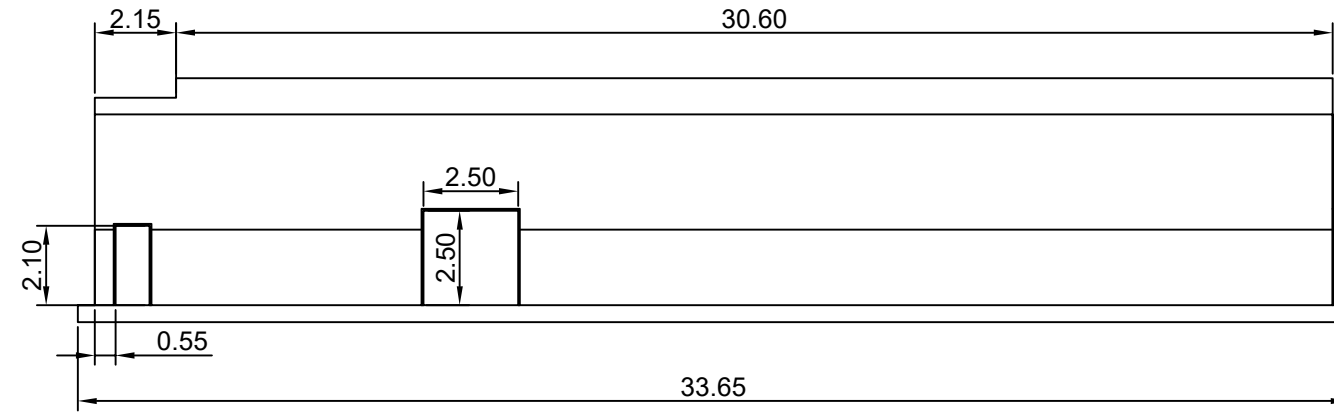
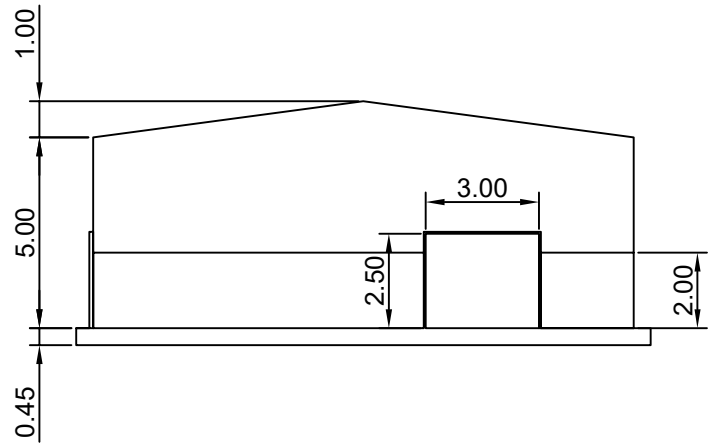
Cálculo y Diseño de un Almacén de  
Material Deportivo con Paneles Solares  
Zorrotzaurre, Bilbao (Bizkaia)

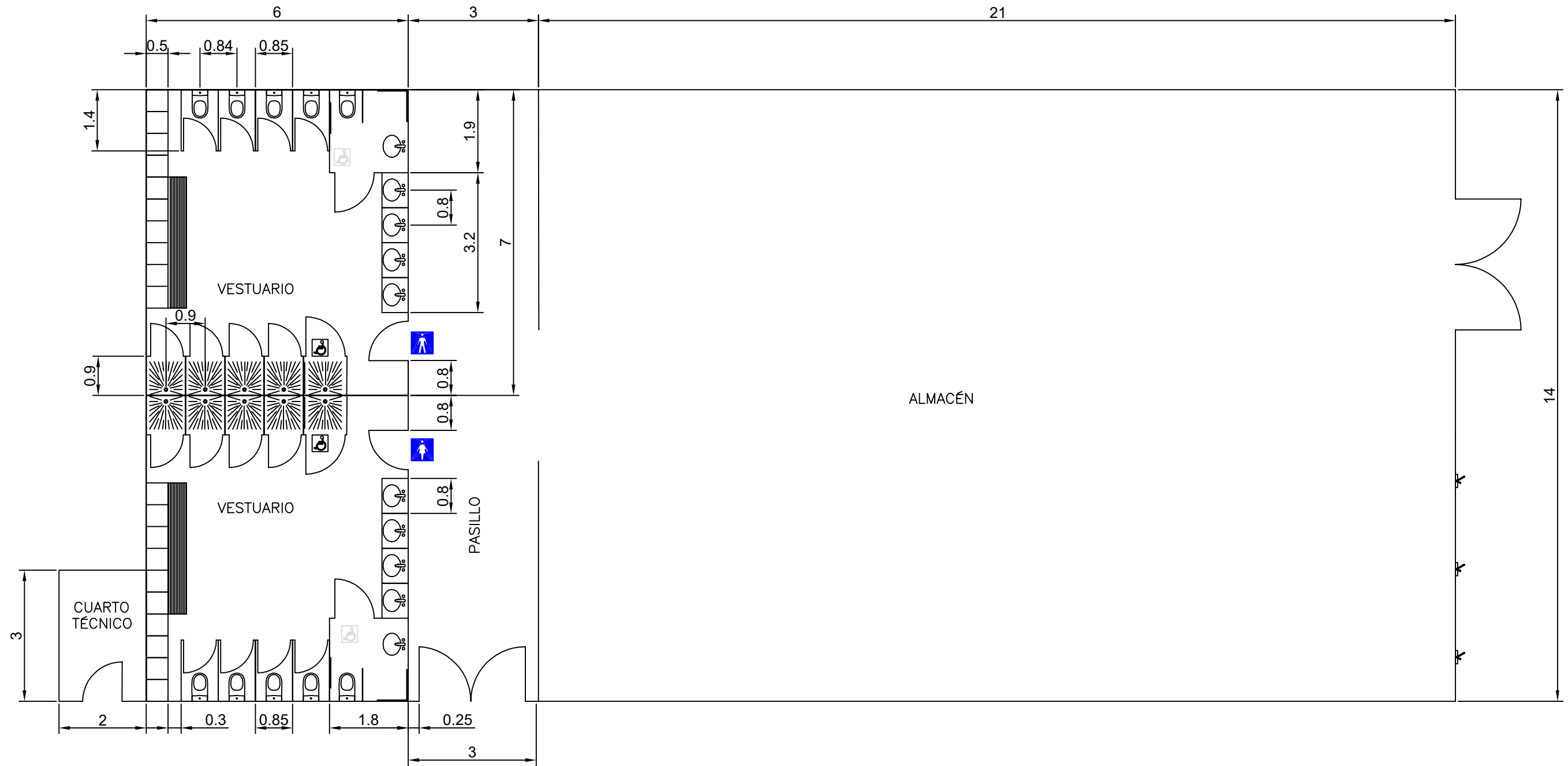
Fecha:  
08/02/2019

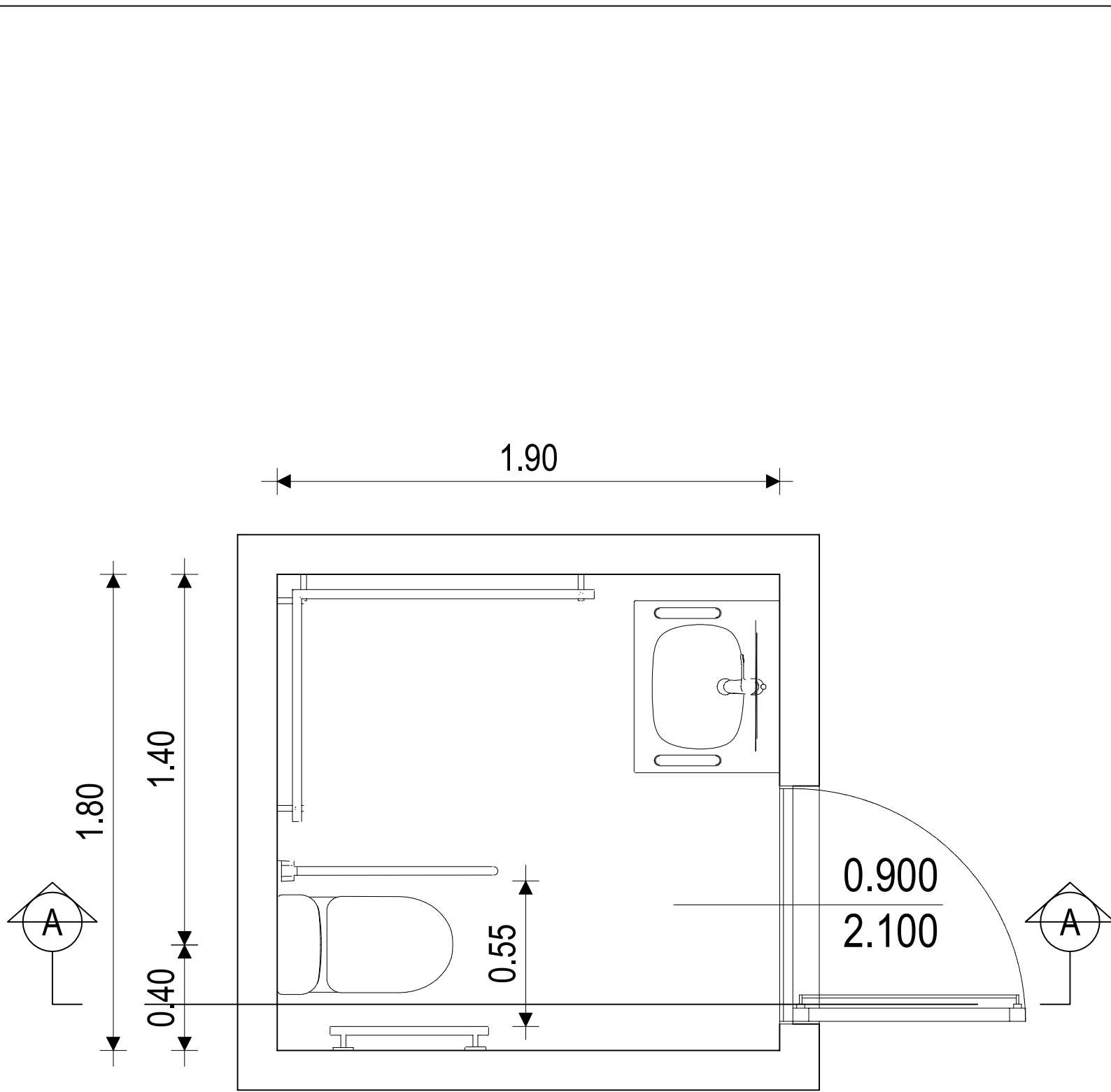
Plano:  
Replanteo

Escala:  
1:1000

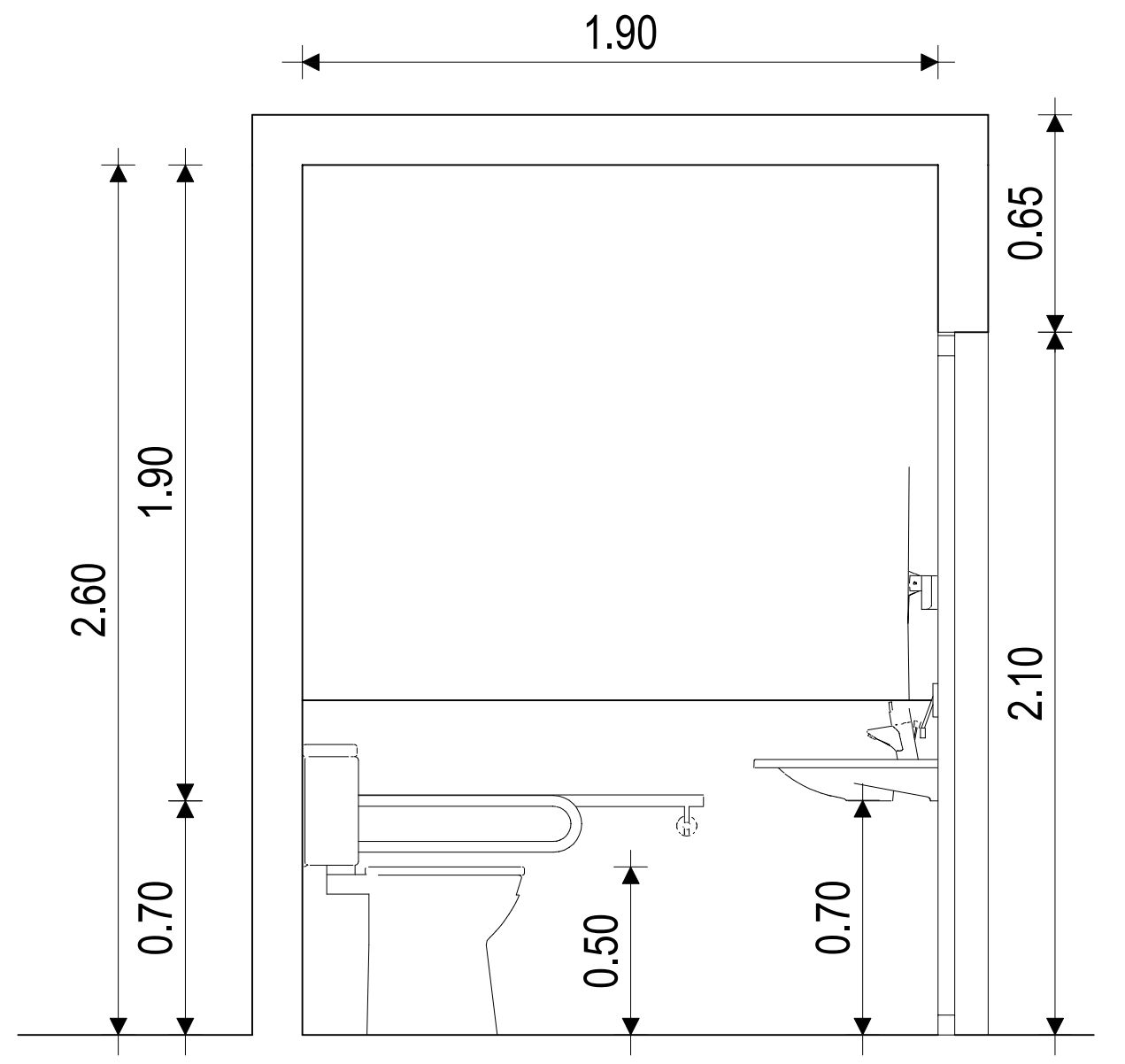
Plano nº 1  
Hoja 4 de 7



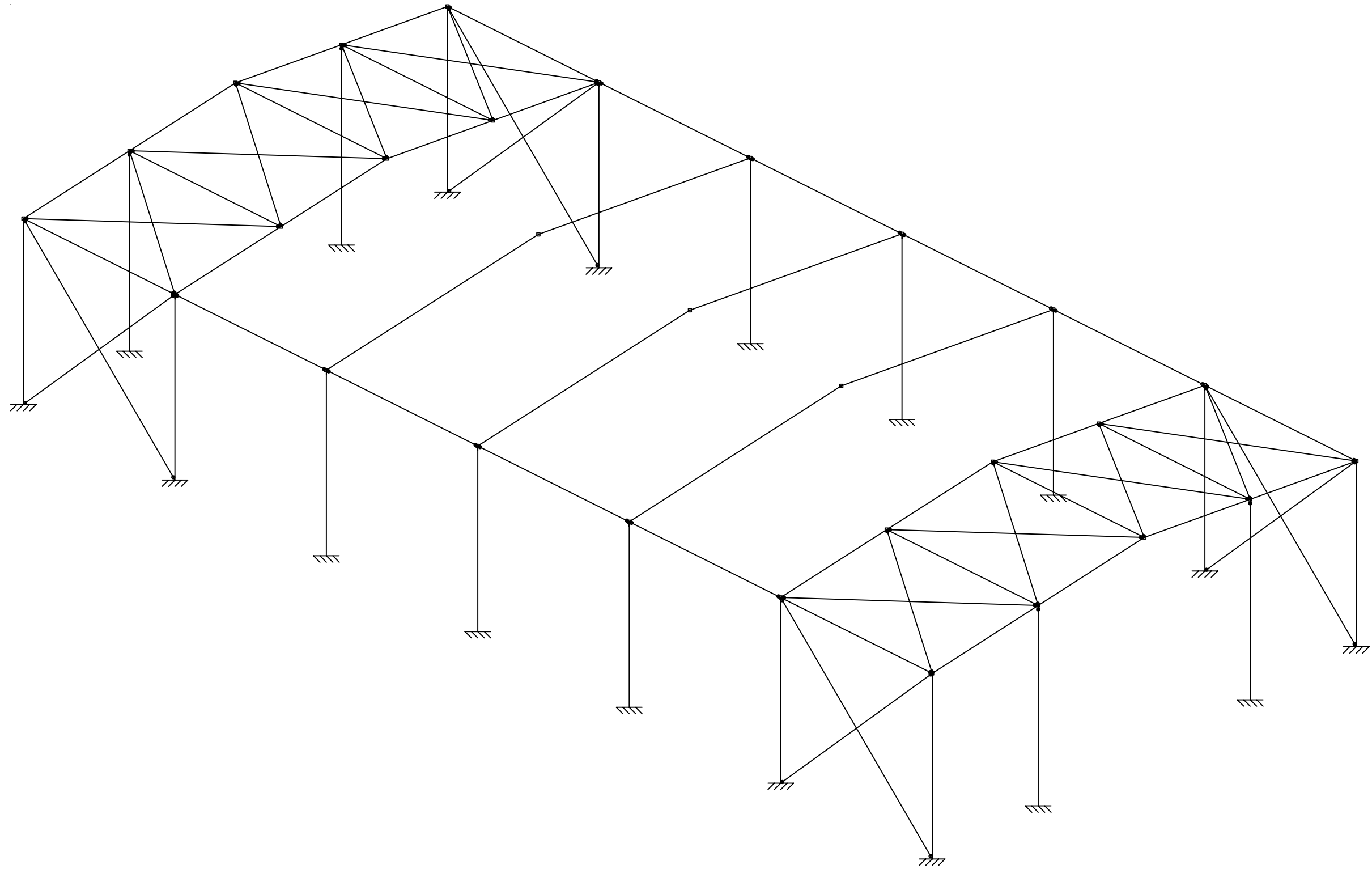




# SECCIÓN A-A







Universidad del País Vasco  
Escuela de Ingeniería de Bilbao

Autora:  
Amaya Parbole  
Aldamiz-Echevarria

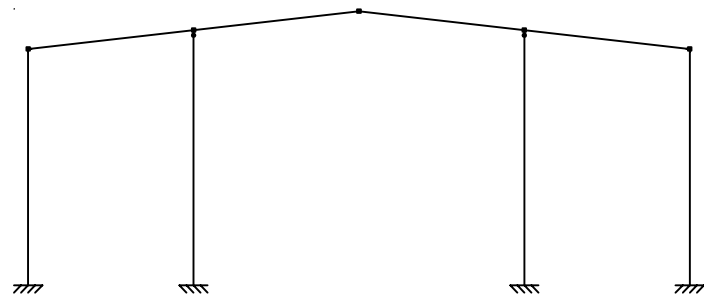
Cálculo y Diseño de un Almacén de  
Material Deportivo con Paneles Solares  
Zorrotzaurre, Bilbao (Bizkaia)

Fecha:  
06/02/2019

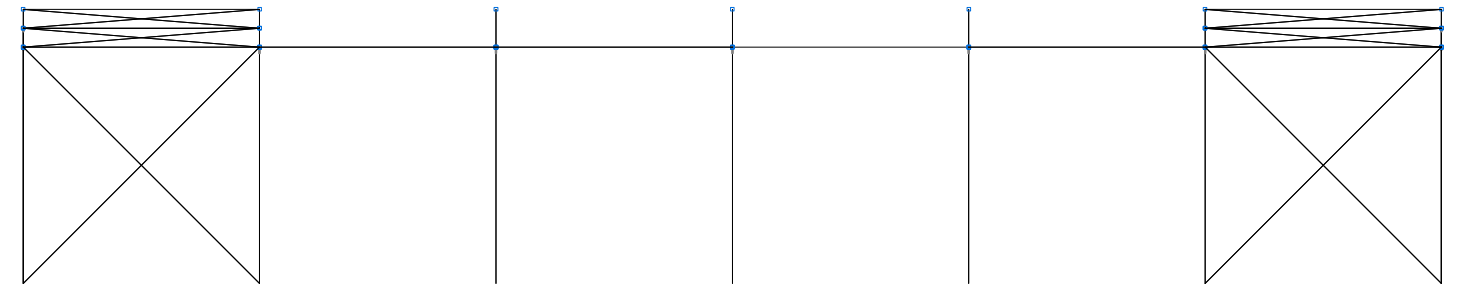
Plano:  
Estructura General

Escala:  
1:100

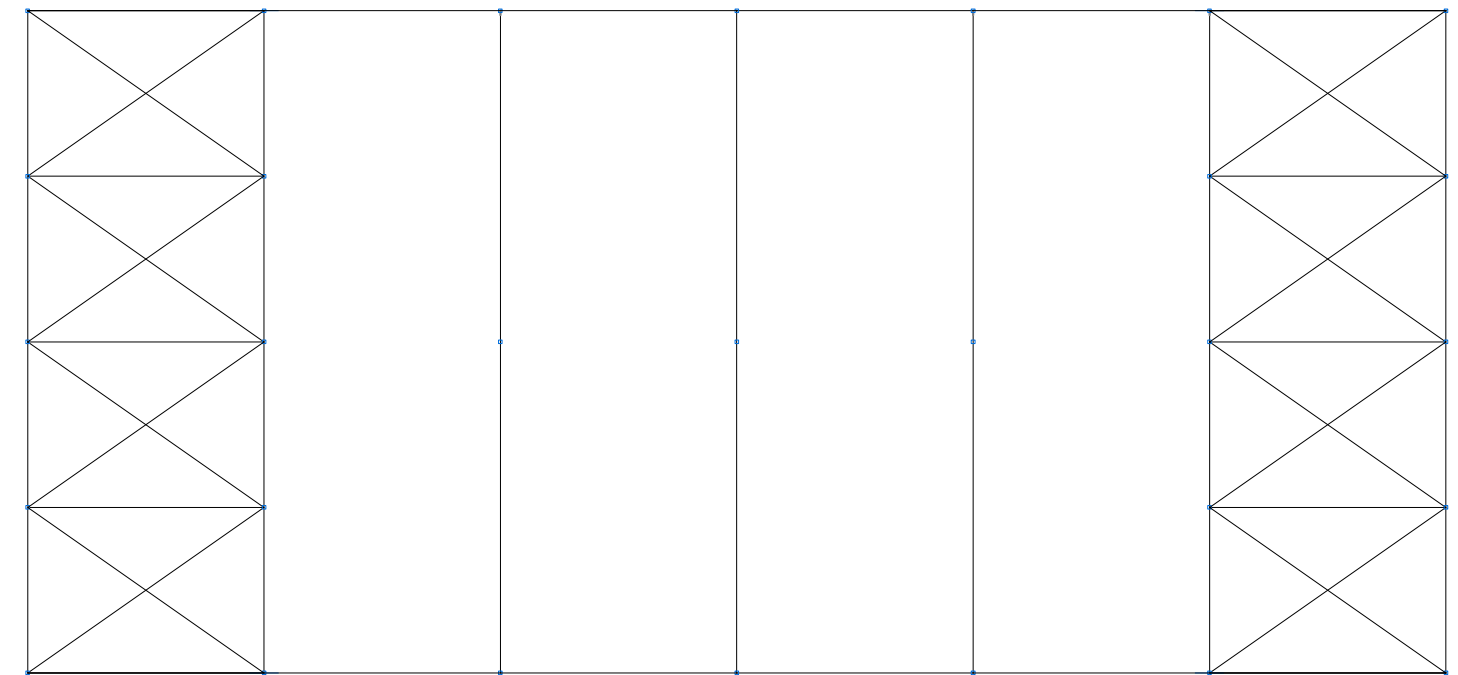
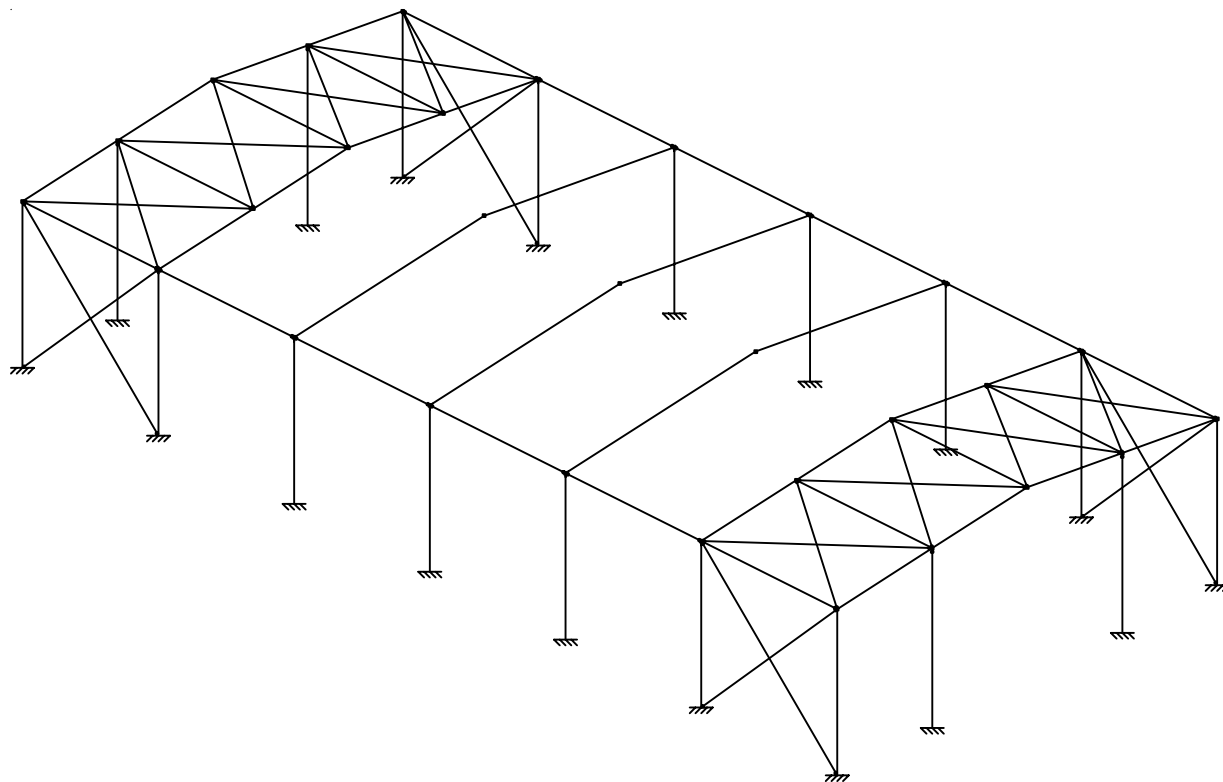
Plano nº 3  
Hoja 1 de 14



PERFIL DERECHO

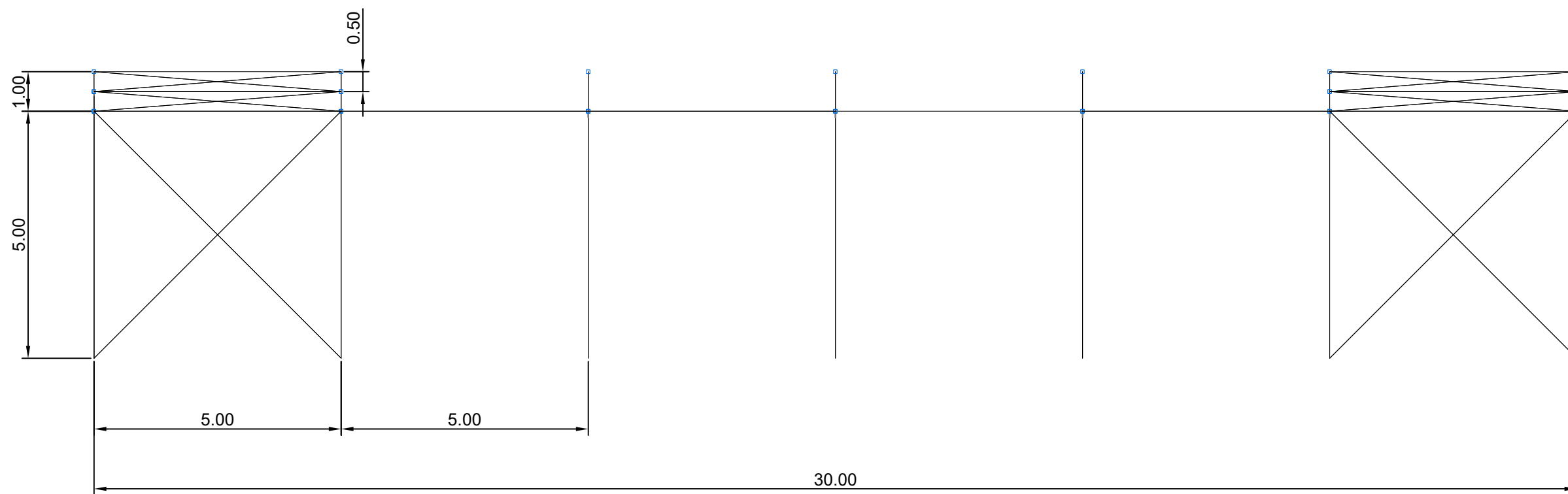


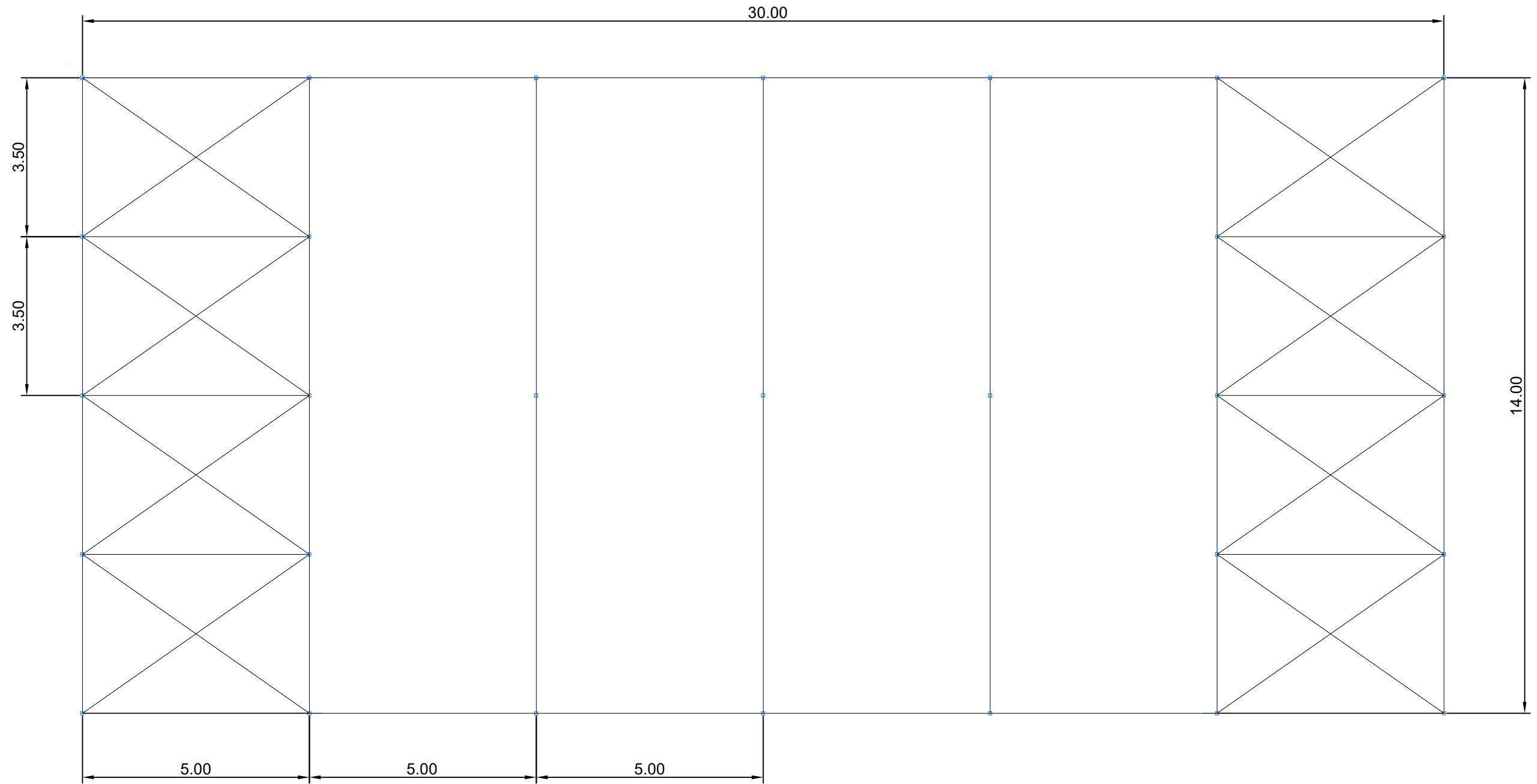
ALZADO

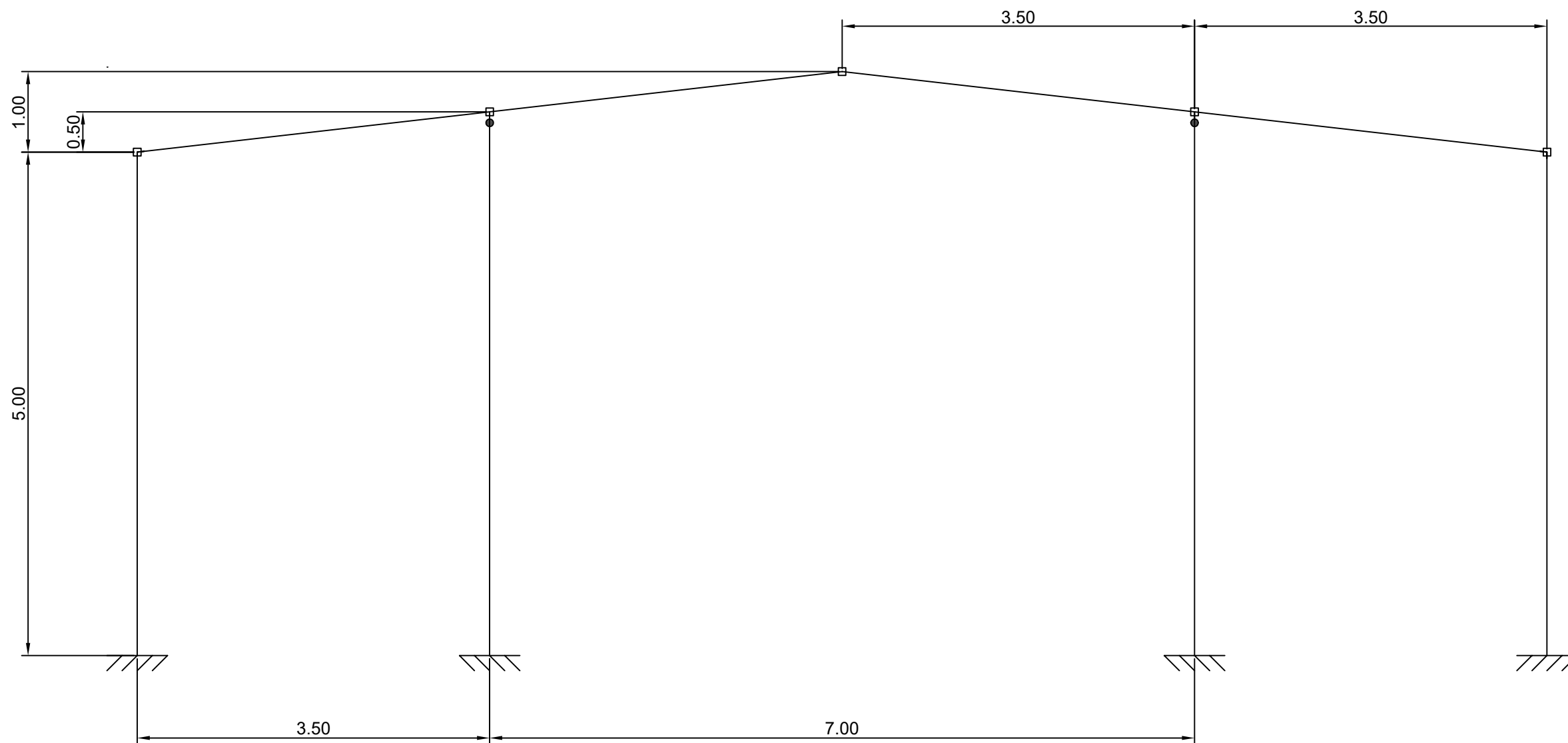


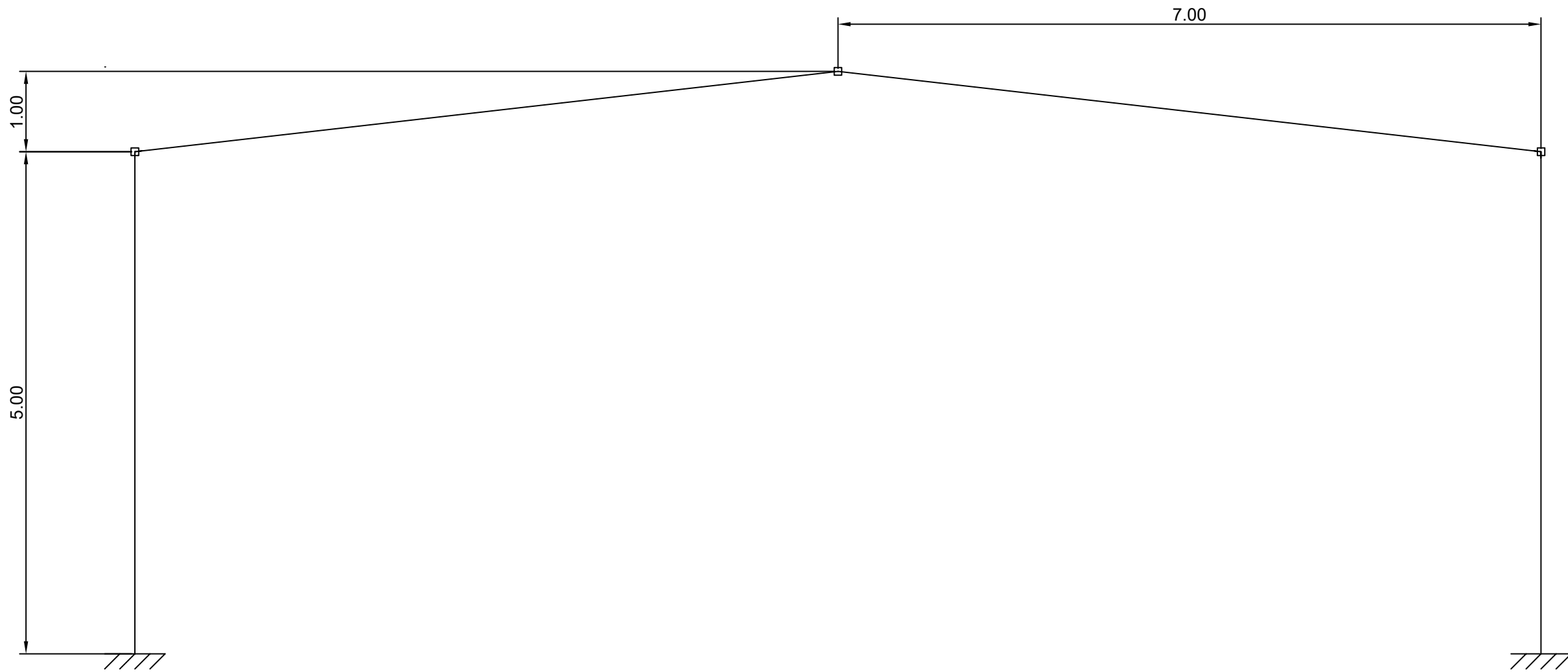
PLANTA





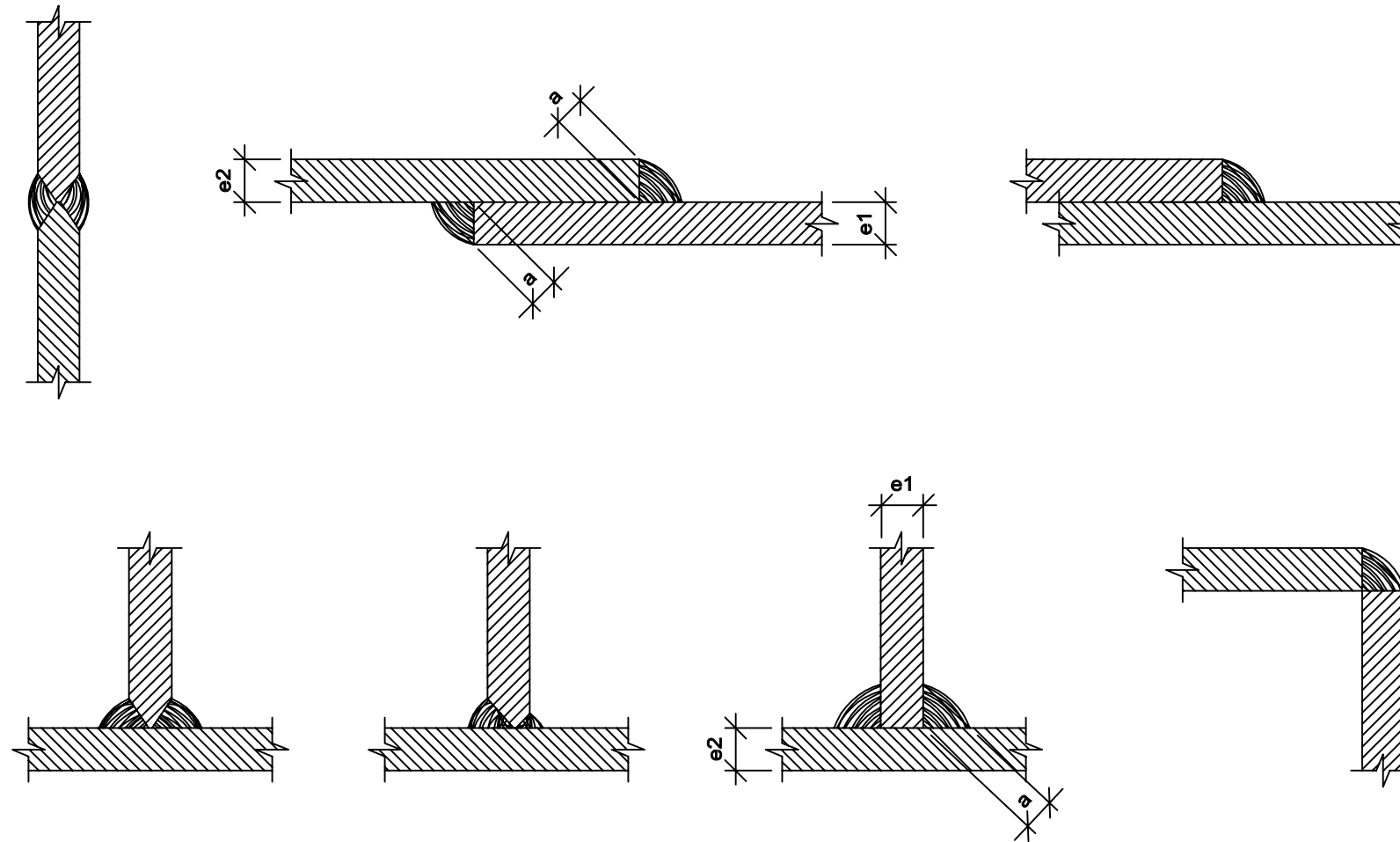








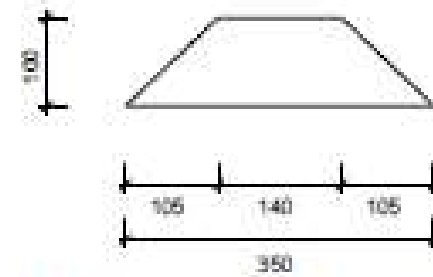
## Alternativas de soldaduras.



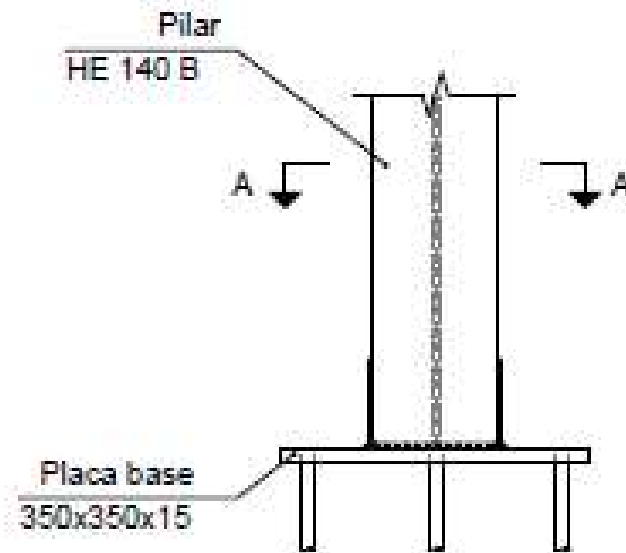
Los cordones de soldadura serán continuos y de penetración completa

$$e_1 > e_2 : a \geq 1/2 e_1$$

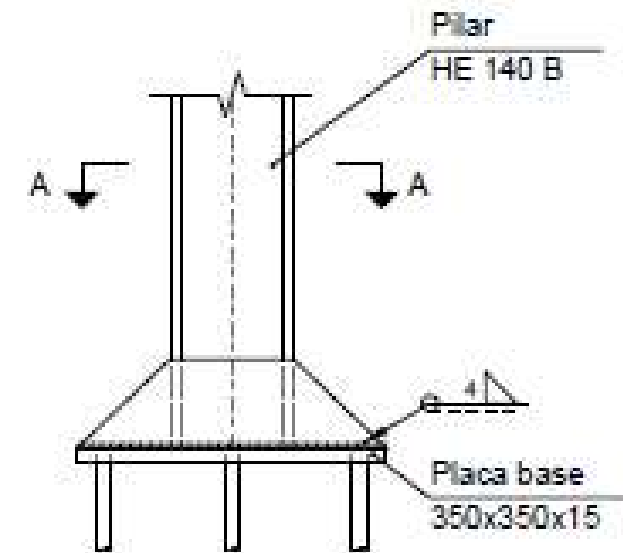
$$e_2 > e_1 : a \geq 1/2 e_2$$



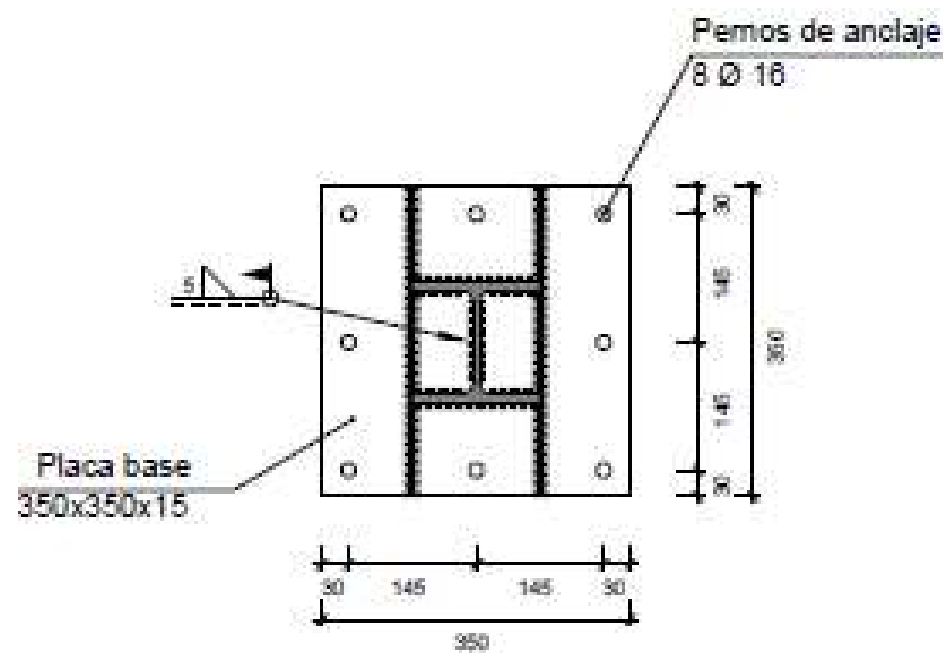
Rigidizadores y - y (e = 6 mm)



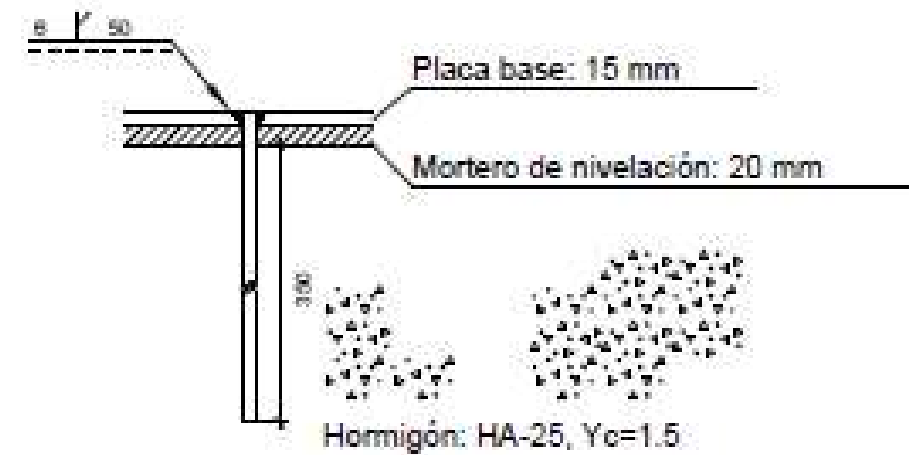
Alzado



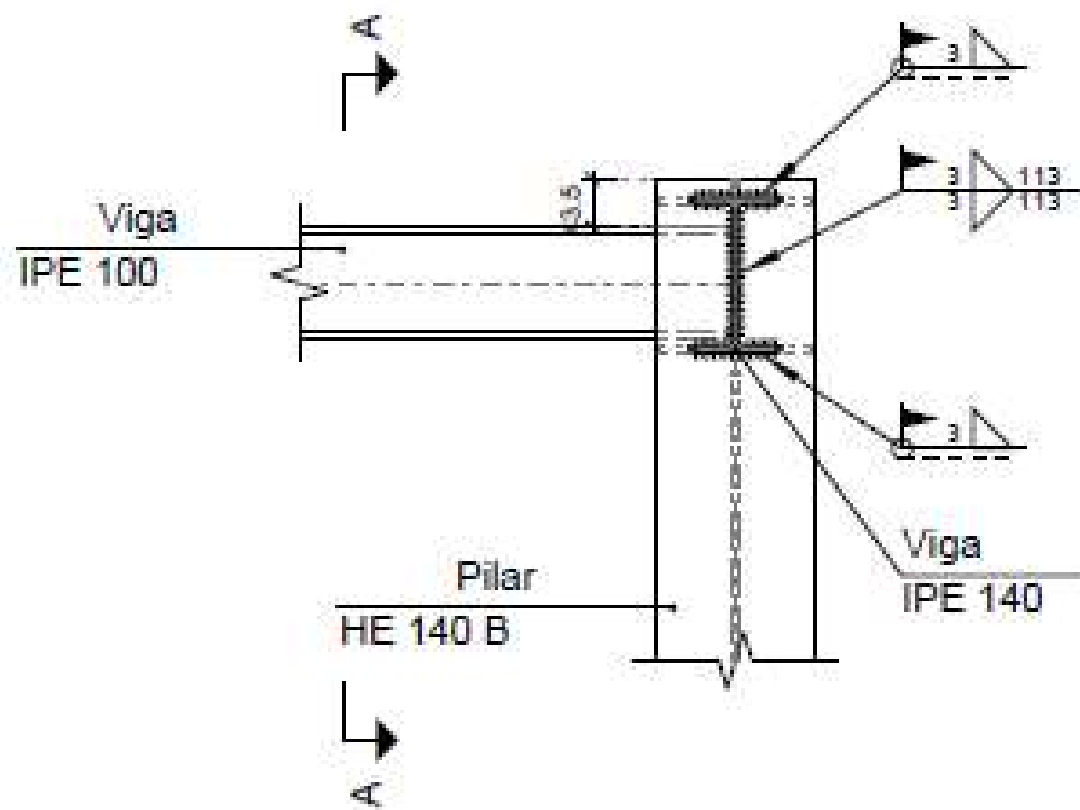
Vista lateral



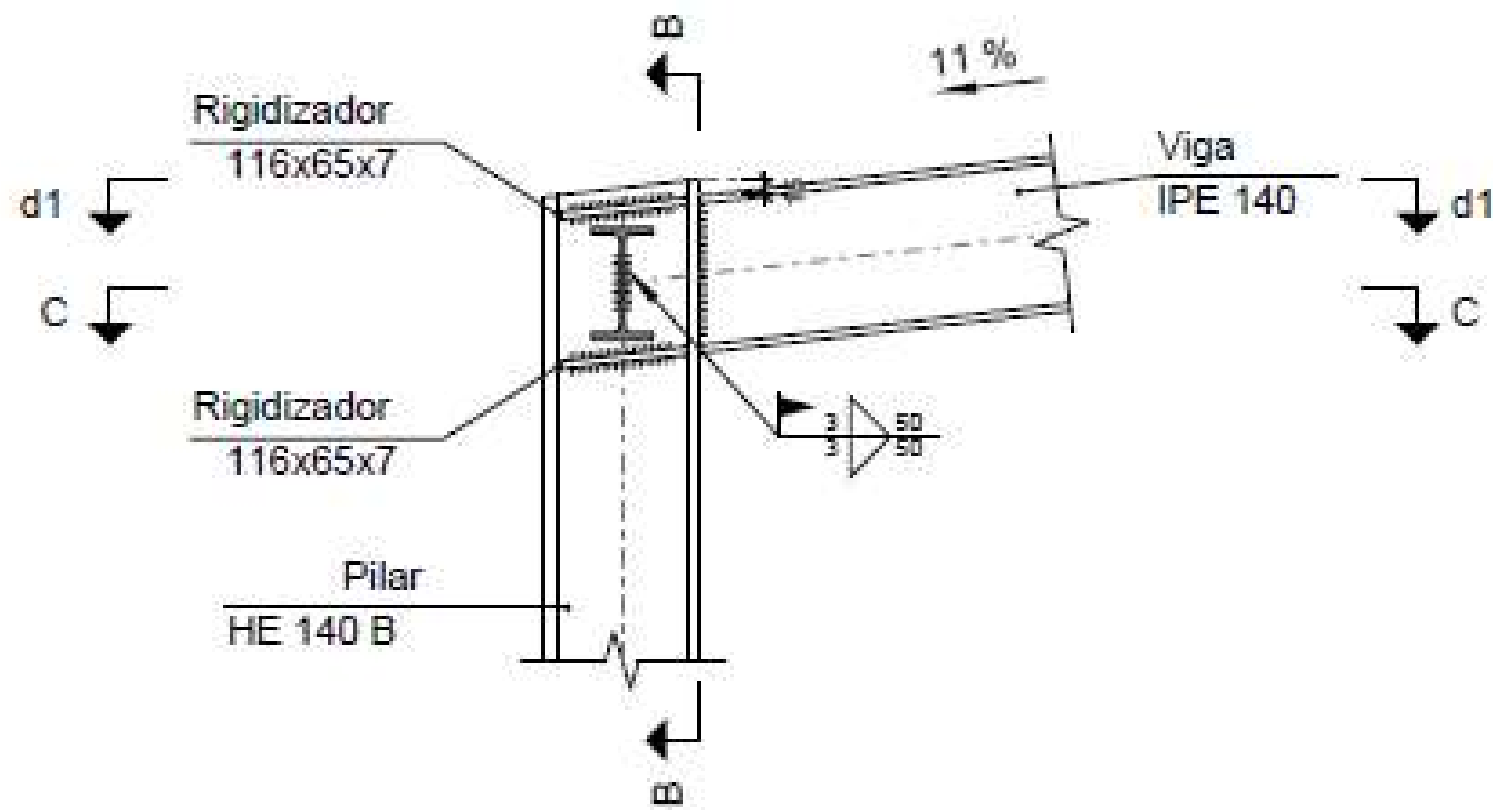
Sección A - A



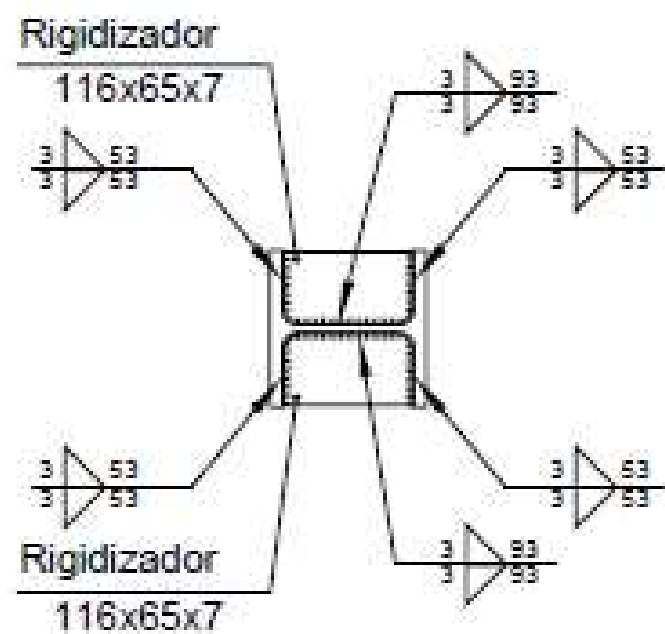
Anclaje de los pernos  $\varnothing 16$ ,  
B 400 S,  $Y_s = 1.15$  (corrugado)



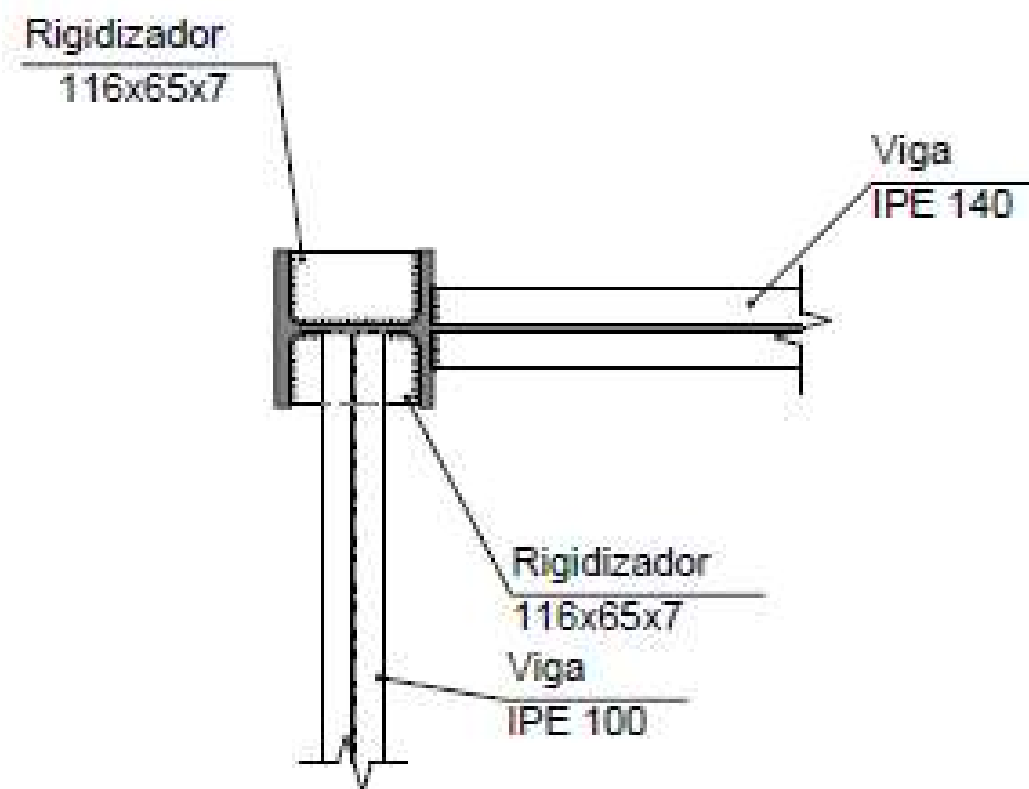
Sección B - B



Sección A - A

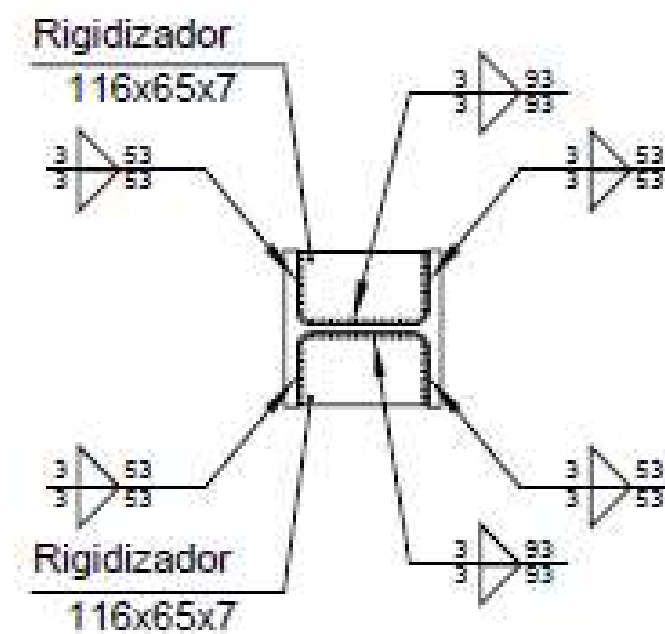
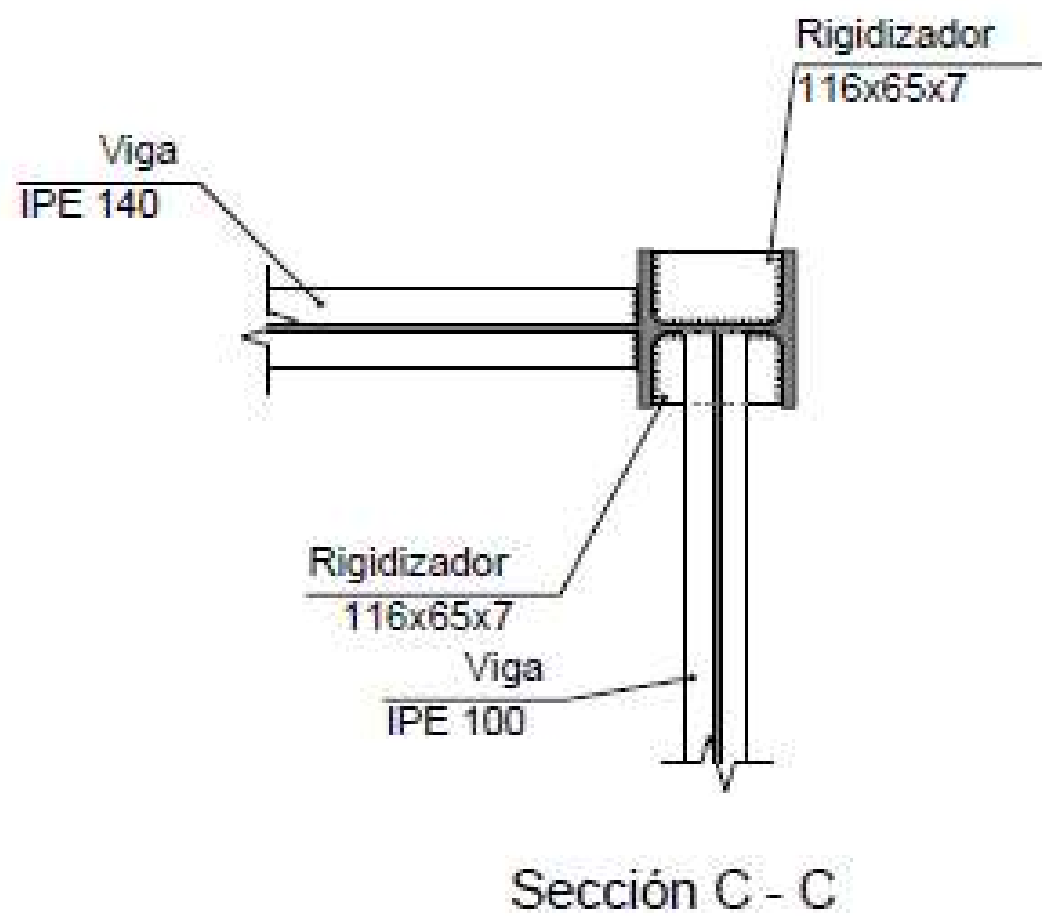
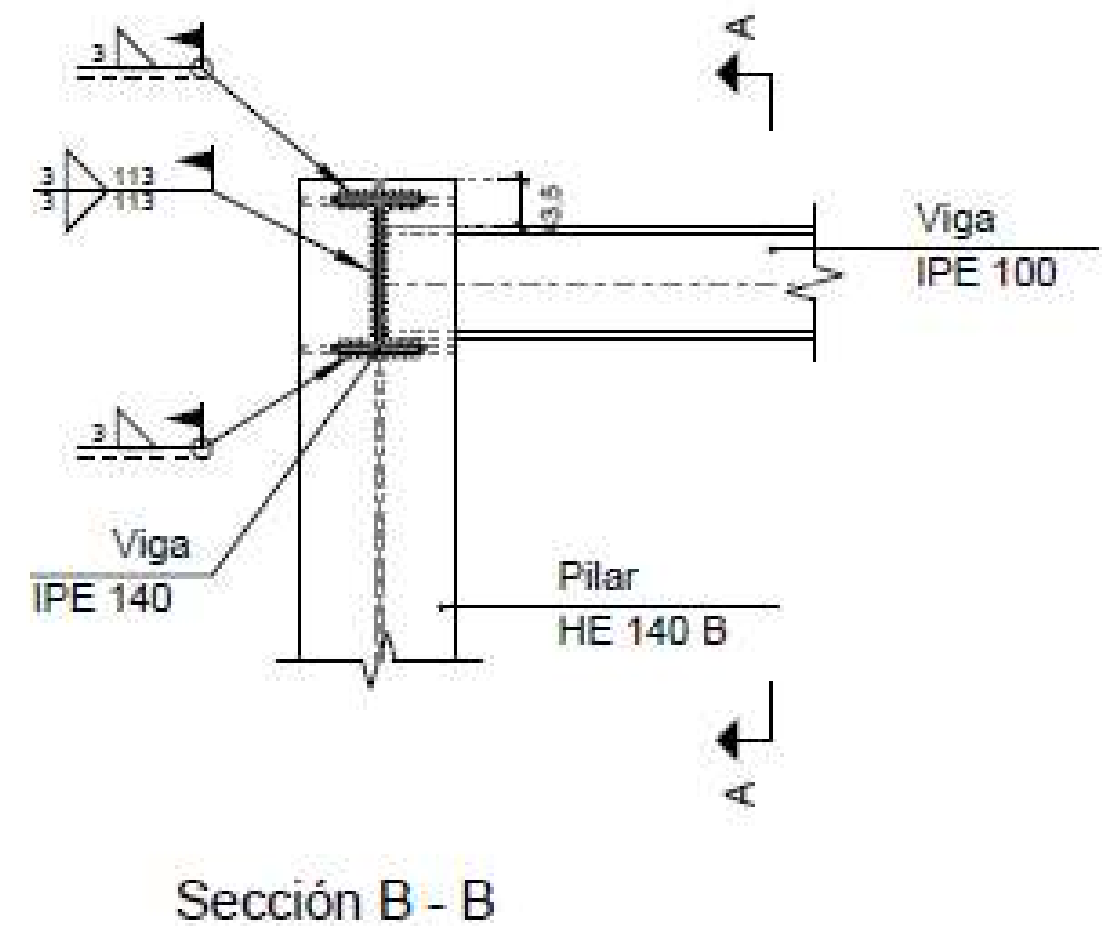
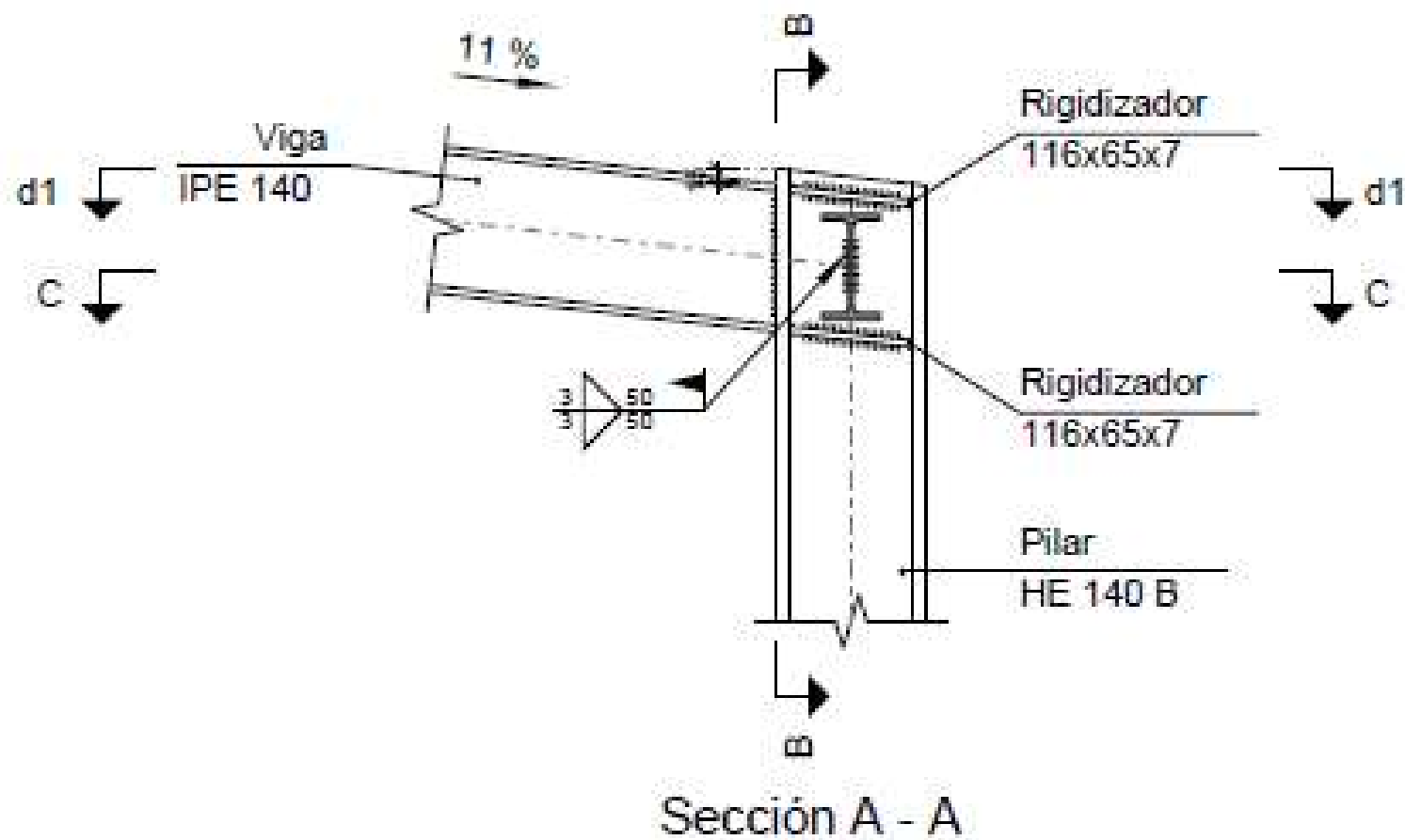


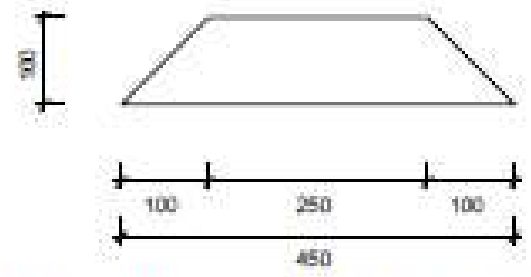
d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 140 B



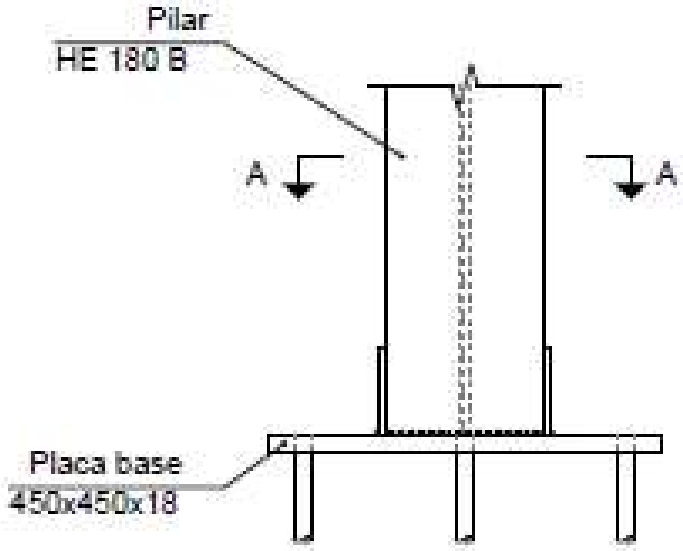
Sección C - C



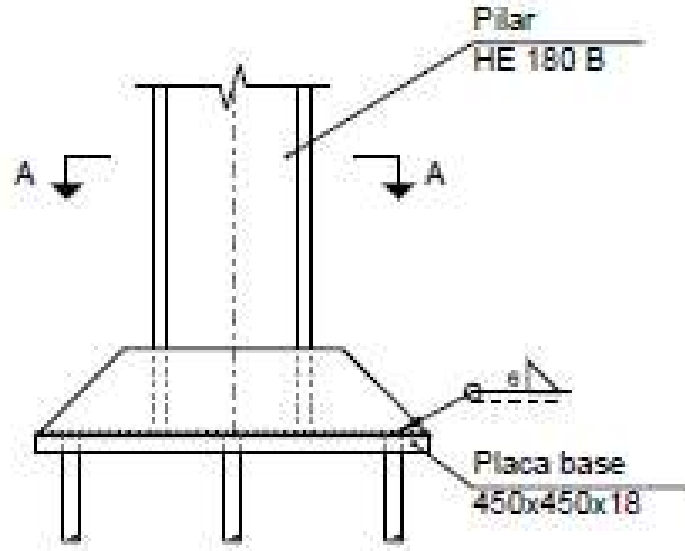




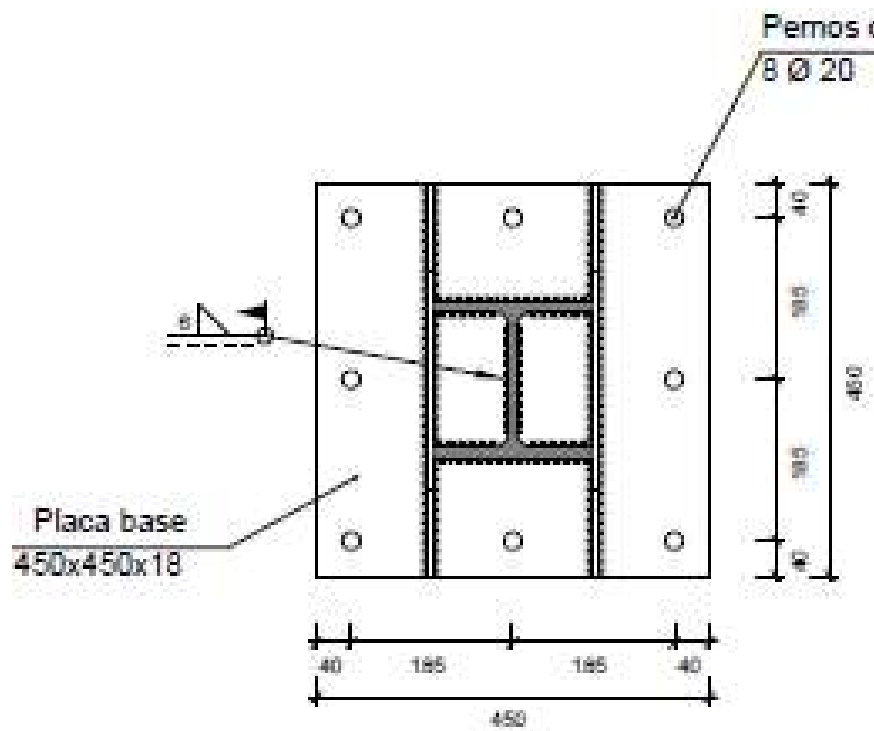
Rigidizadores y - y (e = 9 mm)



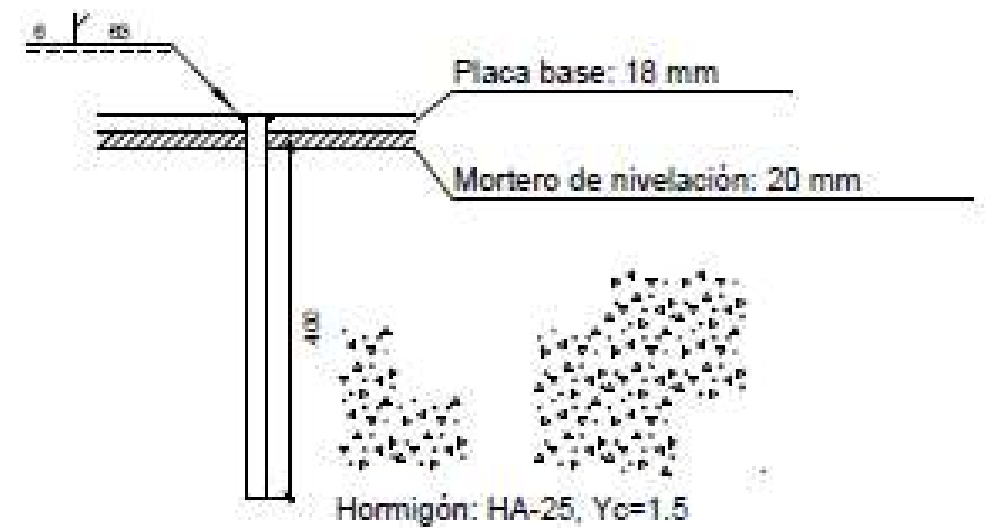
Alzado



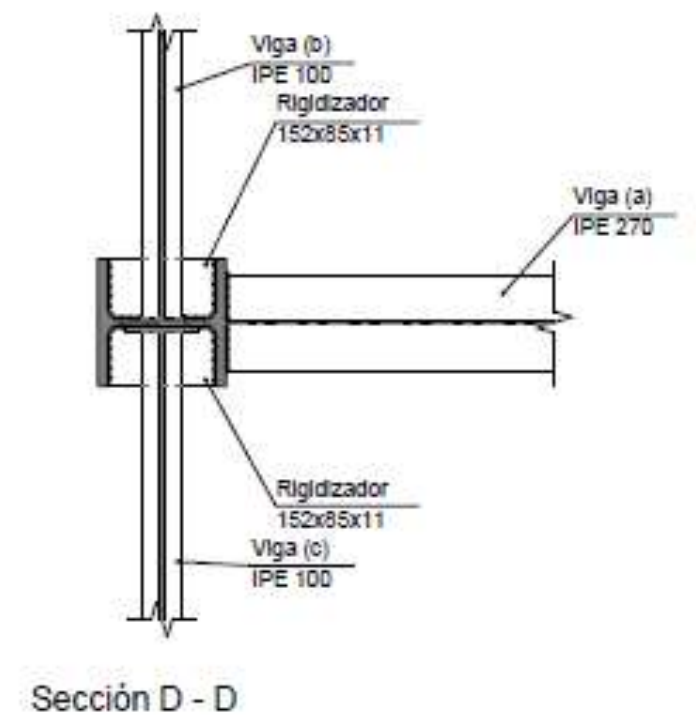
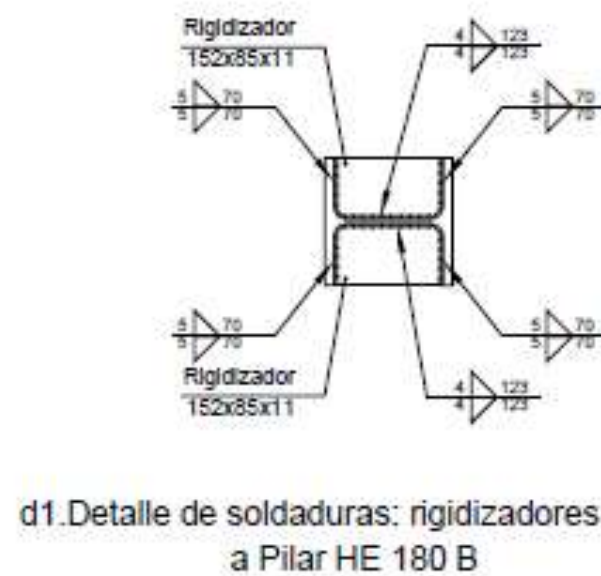
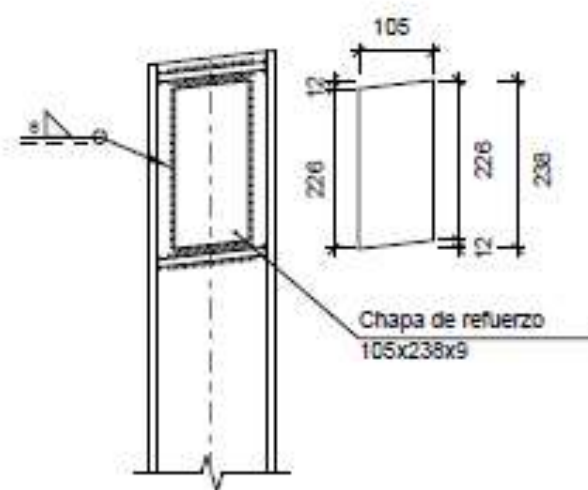
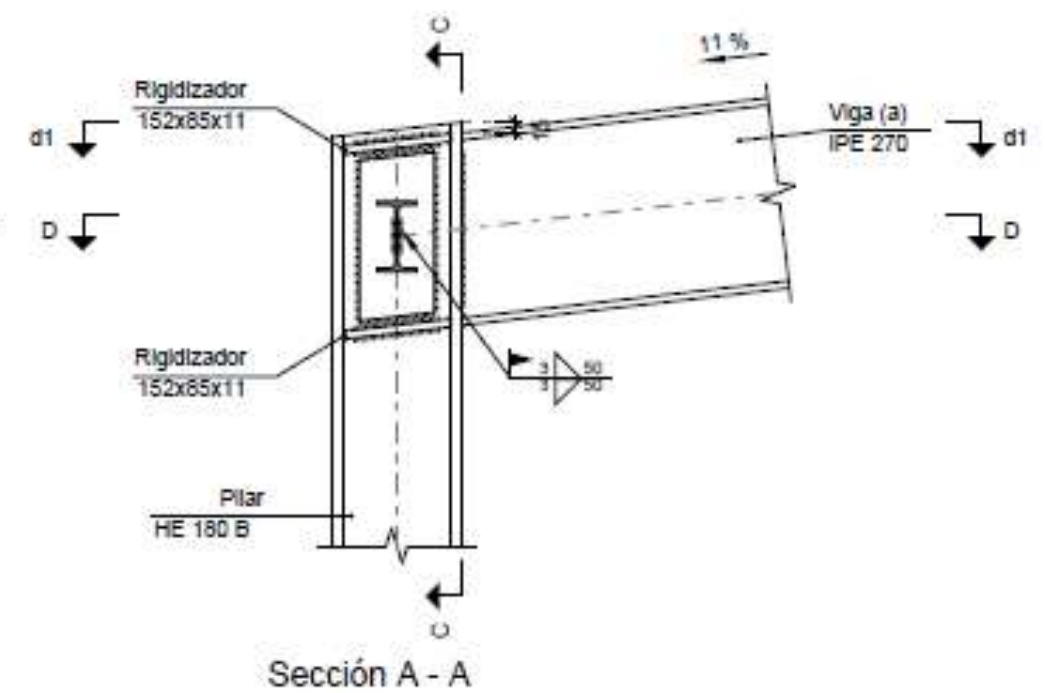
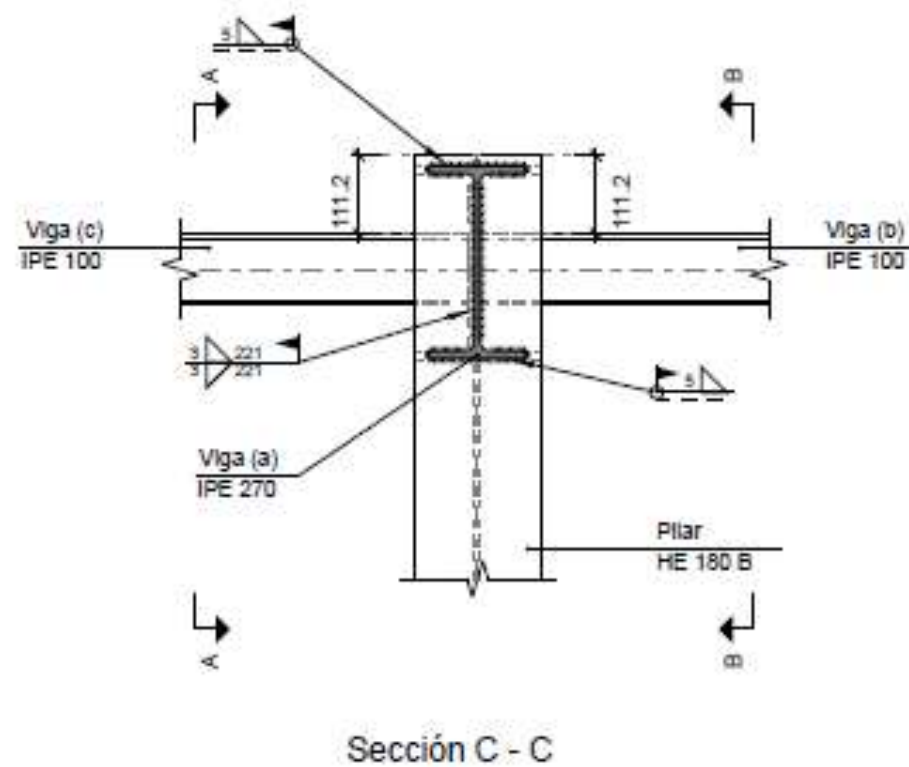
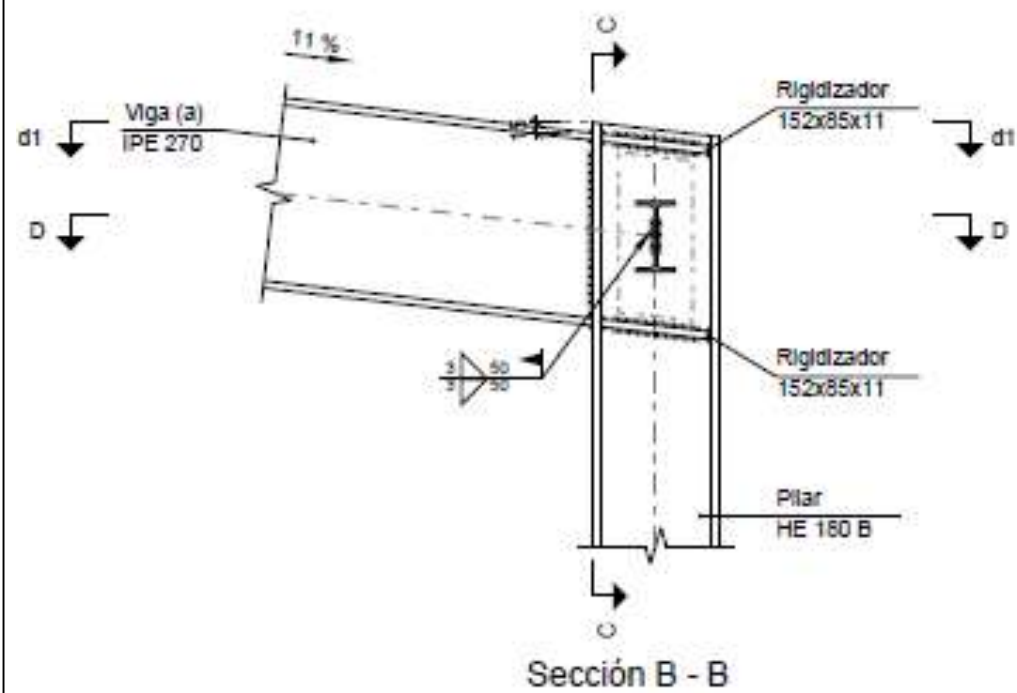
Vista lateral



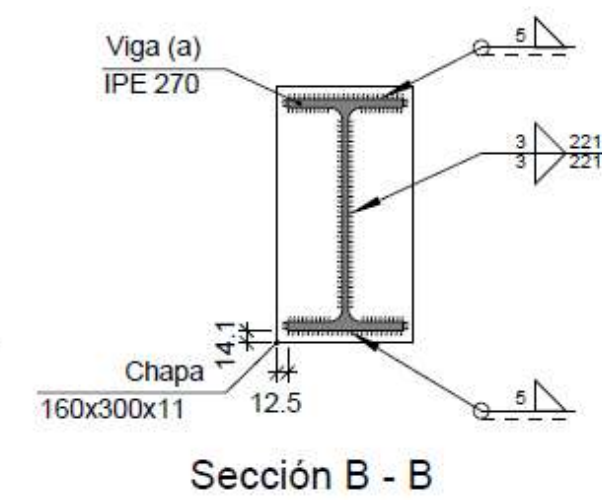
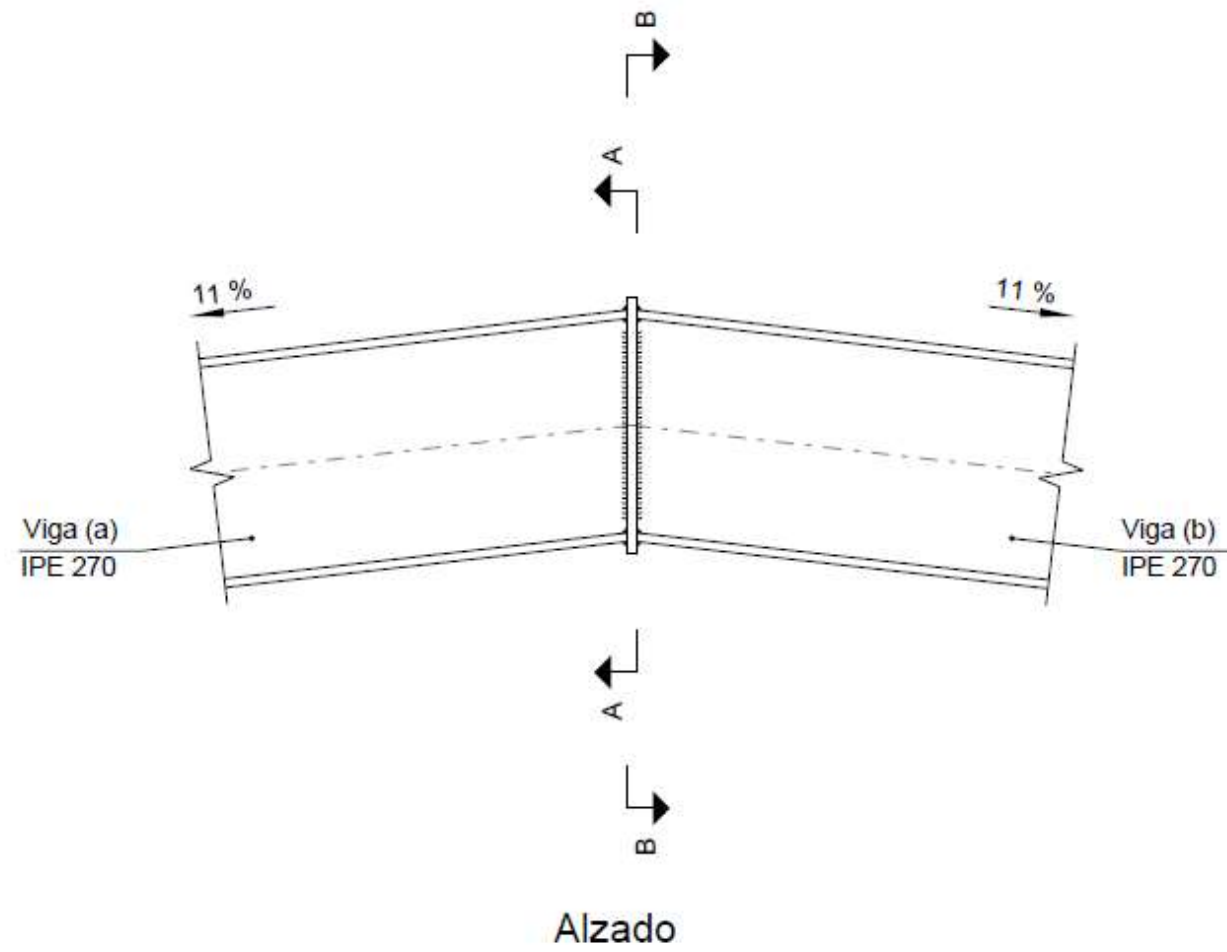
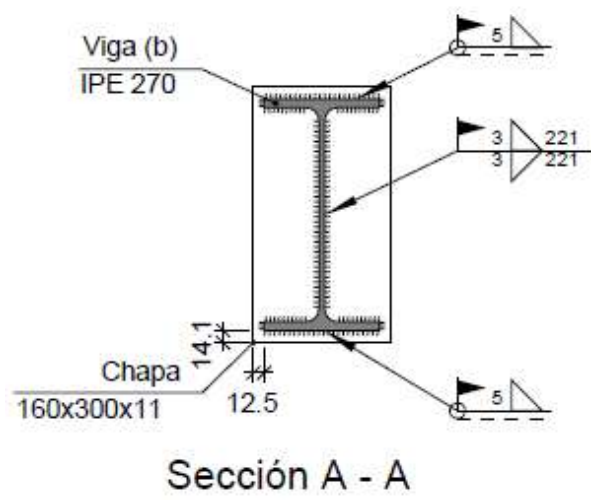
Sección A - A

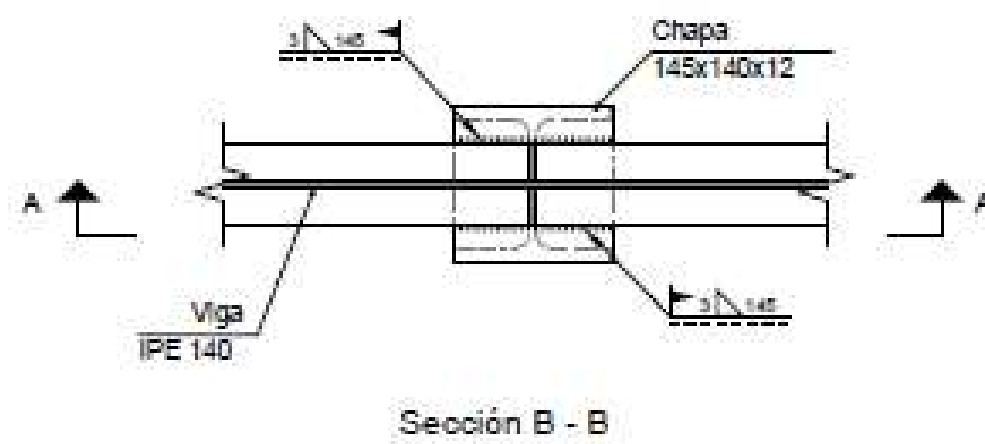
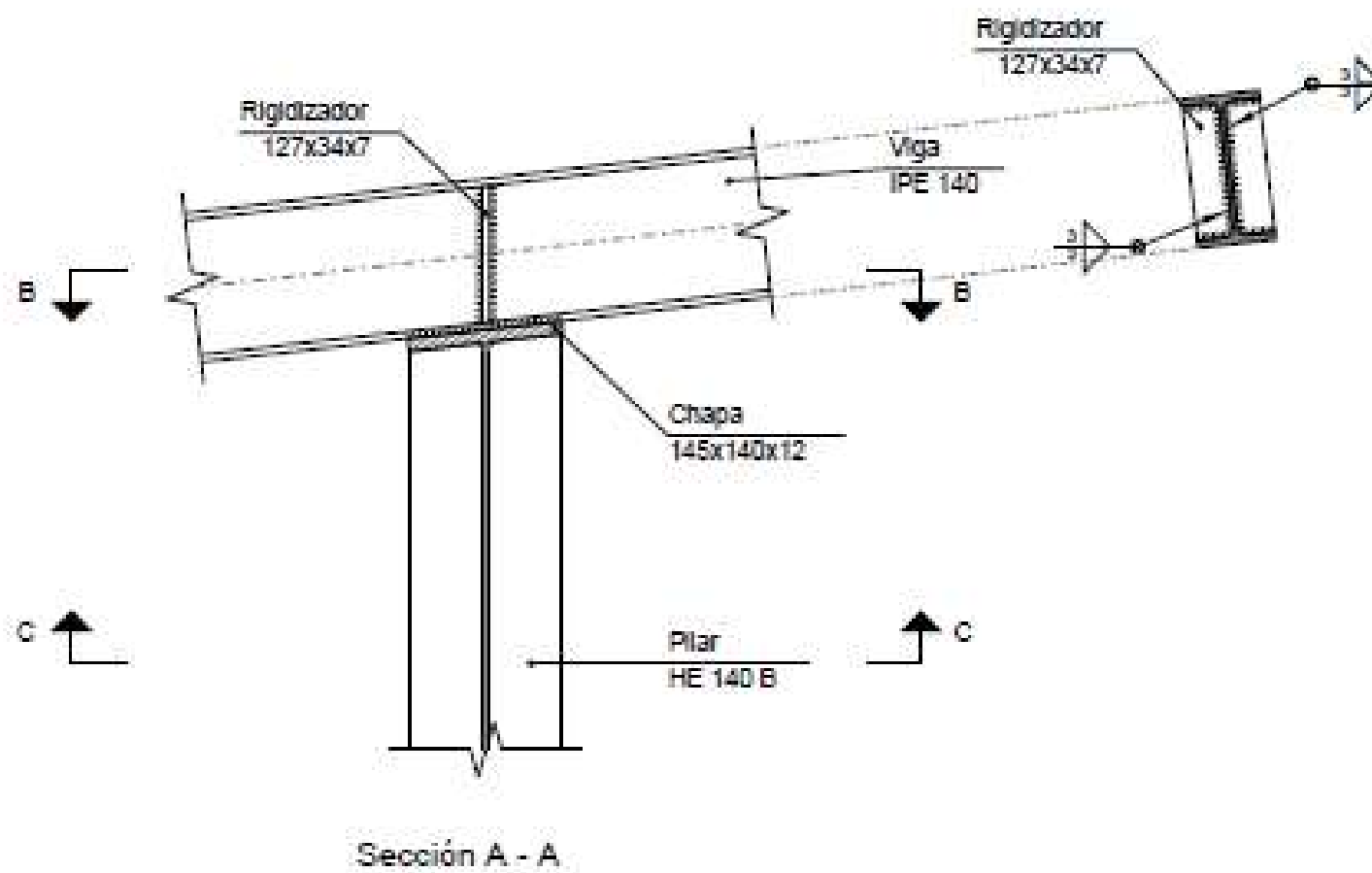
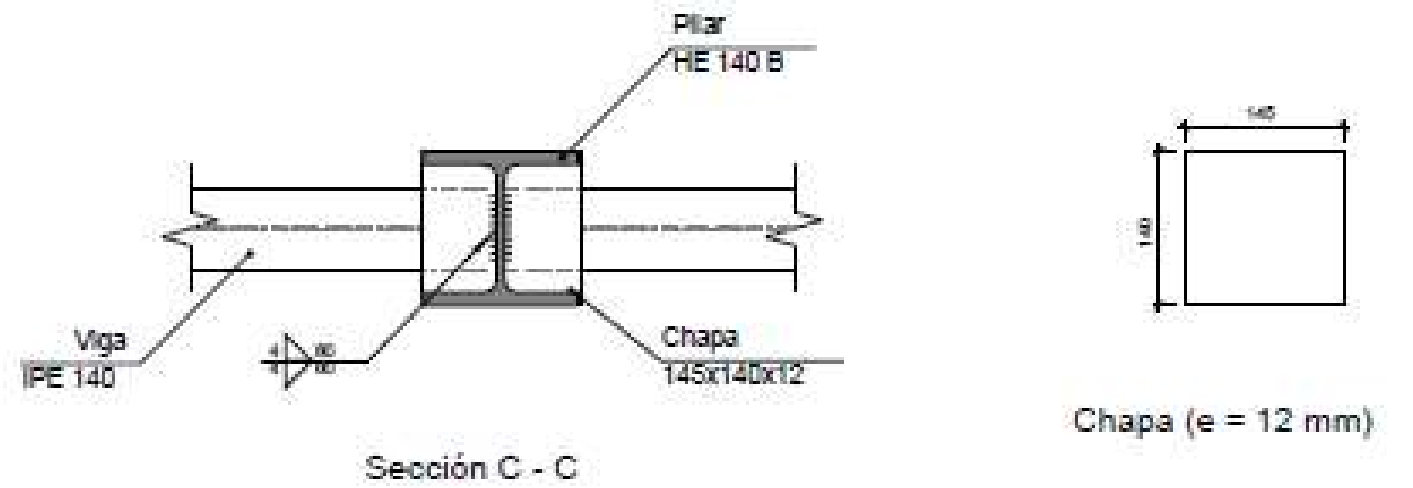


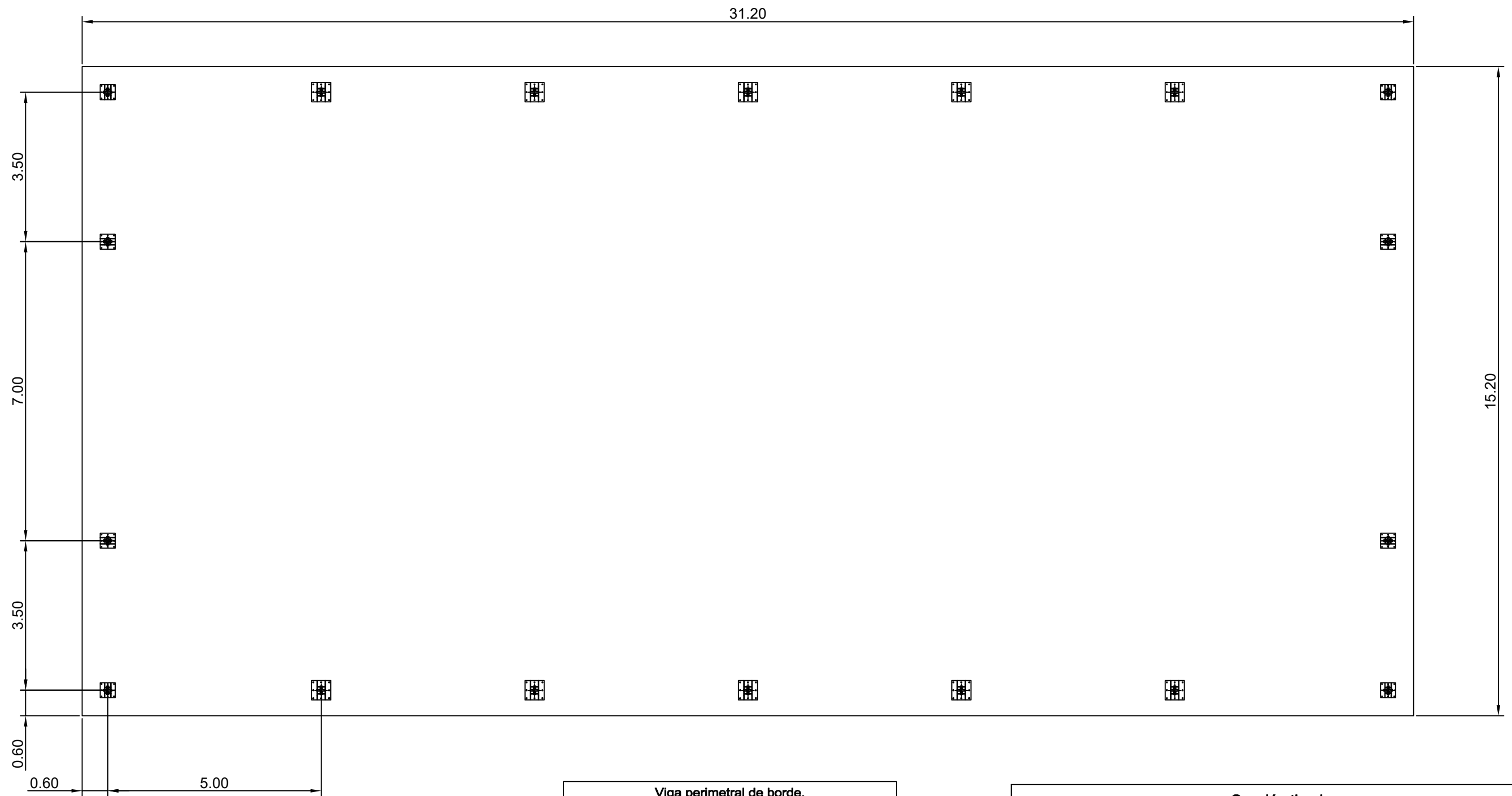
Anclaje de los pernos Ø 20, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)



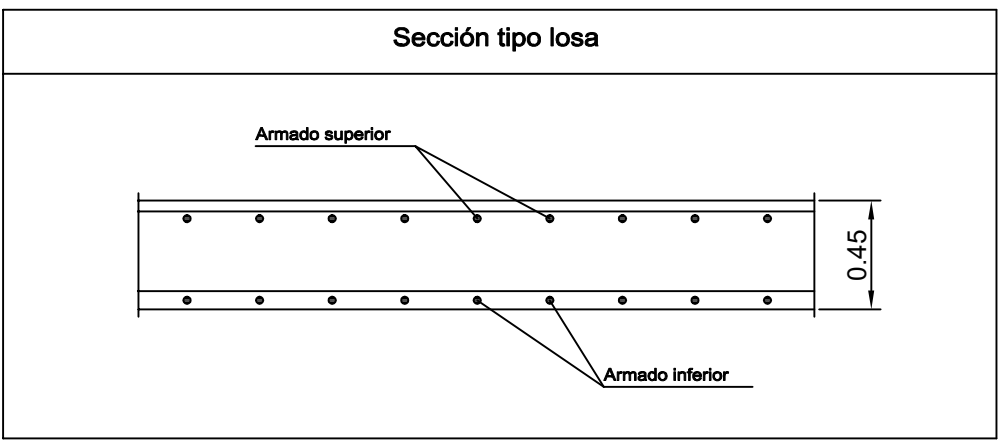
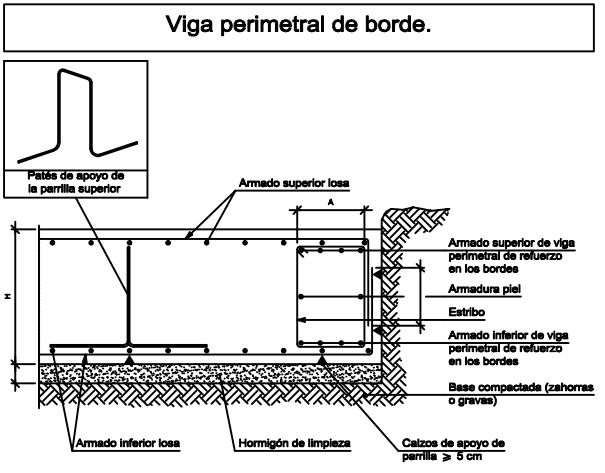








**Cimentación**  
 Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
 Aceros en cimentación: B 500 S,  $Y_s=1.15$   
 Armadura base en losas de cimentación  
 Superior:  $\varnothing 12$  cada 25 cm Inferior:  $\varnothing 12$  cada 25 cm



Universidad del País Vasco  
 Escuela de Ingeniería de Bilbao

Autora:  
 Amaya Parbole  
 Aldamiz-Echevarria

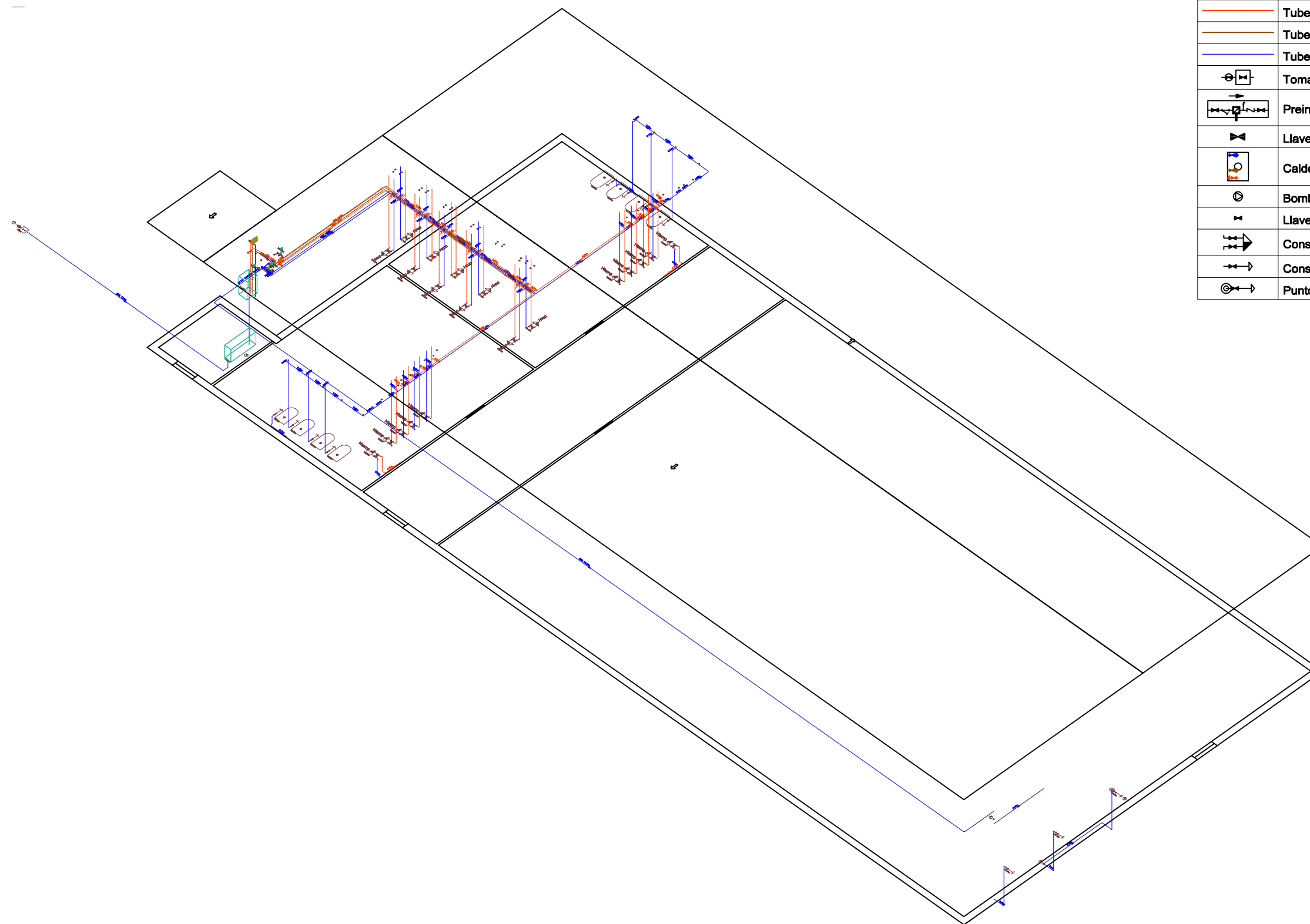
Cálculo y Diseño de un Almacén de  
 Material Deportivo con Paneles Solares  
 Zorrotzaurre, Bilbao (Bizkaia)

Fecha:  
 06/02/2019

Plano:  
 Losa de cimentación

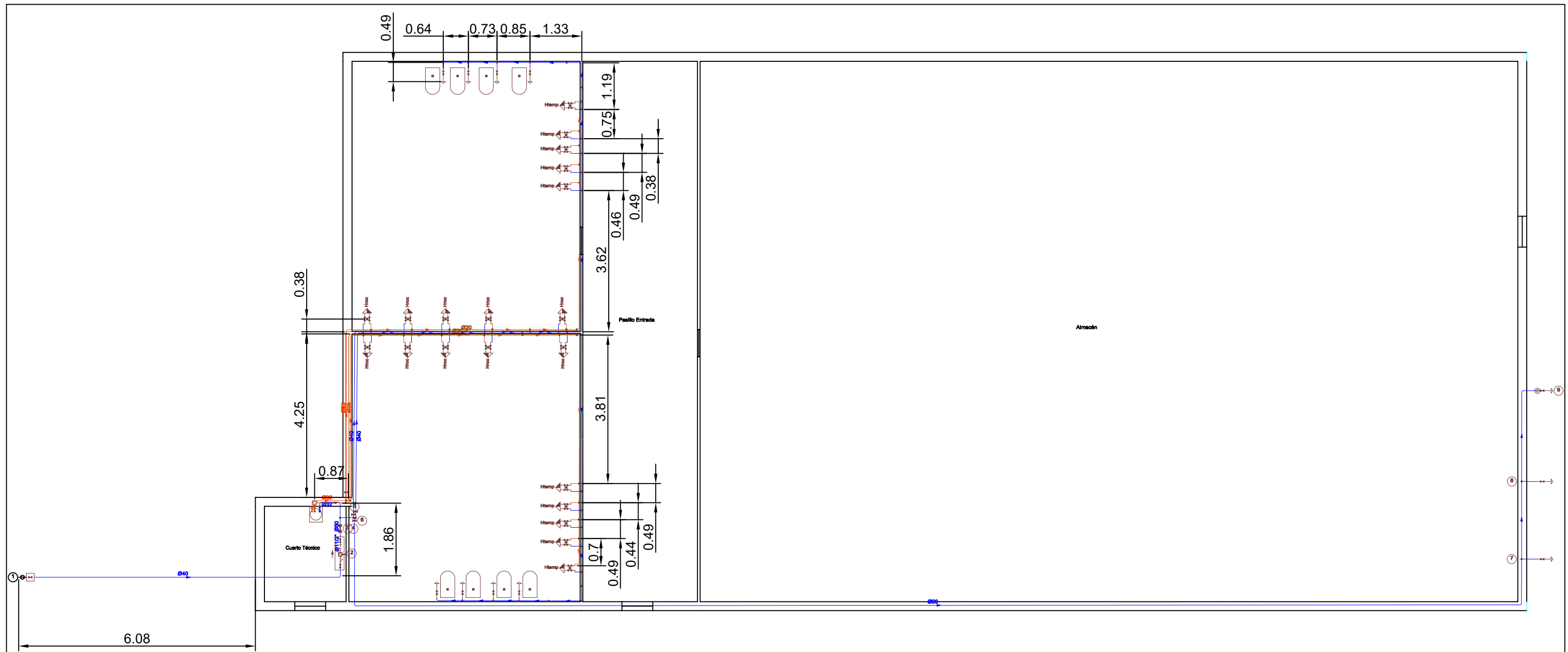
Escala:  
 1:100

Plano nº 2  
 Hoja 1 de 1



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Caldera a gas para calefacción y ACS
	Bomba de circulación
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión





Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Caldera a gas para calefacción y ACS
	Bomba de circulación
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión

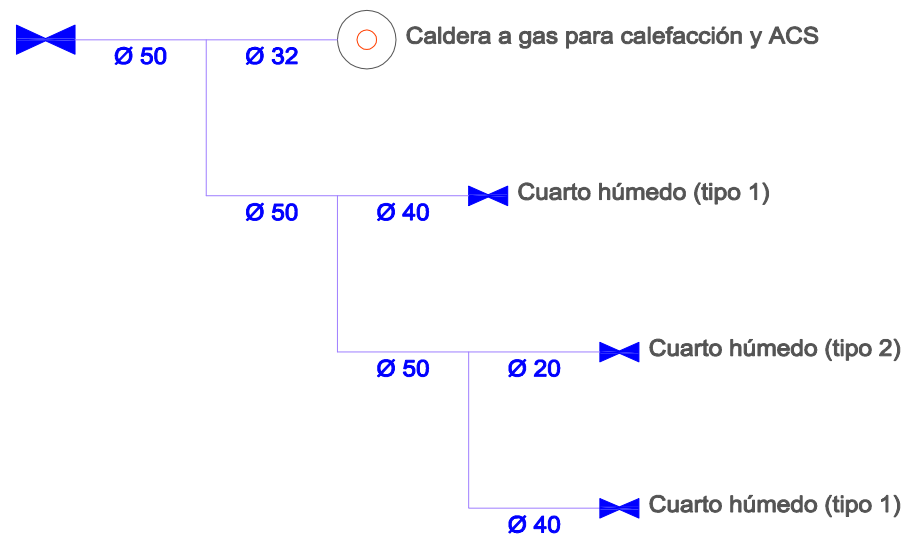
Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	32 mm
Ducha con rociador hidromezclador antivandálico (Hroc)	16 mm
Lavabo con hidromezclador temporizado (Htemp)	16 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	40 mm
Grifo en garaje (Gg)	16 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica



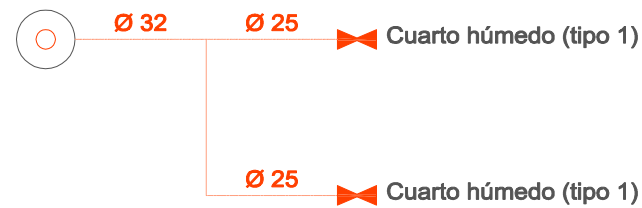
**Instalación interior (Llave de abonado) Tipo I (x1)**

Agua fría



Agua caliente

Caldera a gas para calefacción y ACS

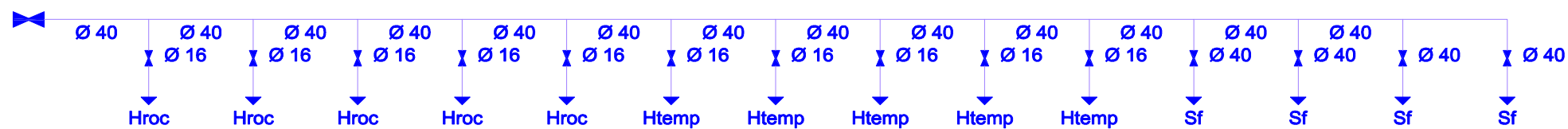


**Simbología**

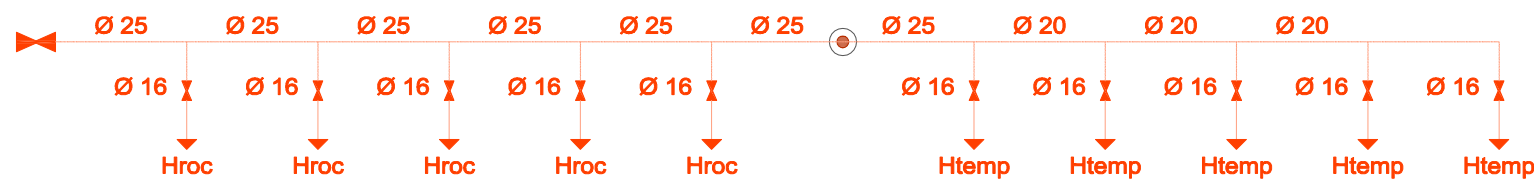
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Llave de corte
	Producción de A.C.S.
	Punto de conexión del circuito de retorno de A.C.S.
Hroc	Ducha con rociador hidromezclador antivandálico
Htemp	Lavabo con hidromezclador temporizado
Sf	Inodoro con fluxómetro
Gg	Grifo en garaje

**Cuarto húmedo Tipo 1**

Agua fría

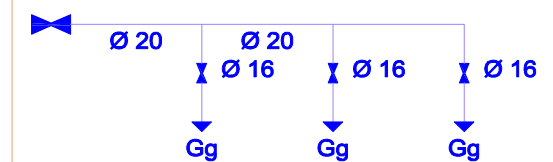


Agua caliente

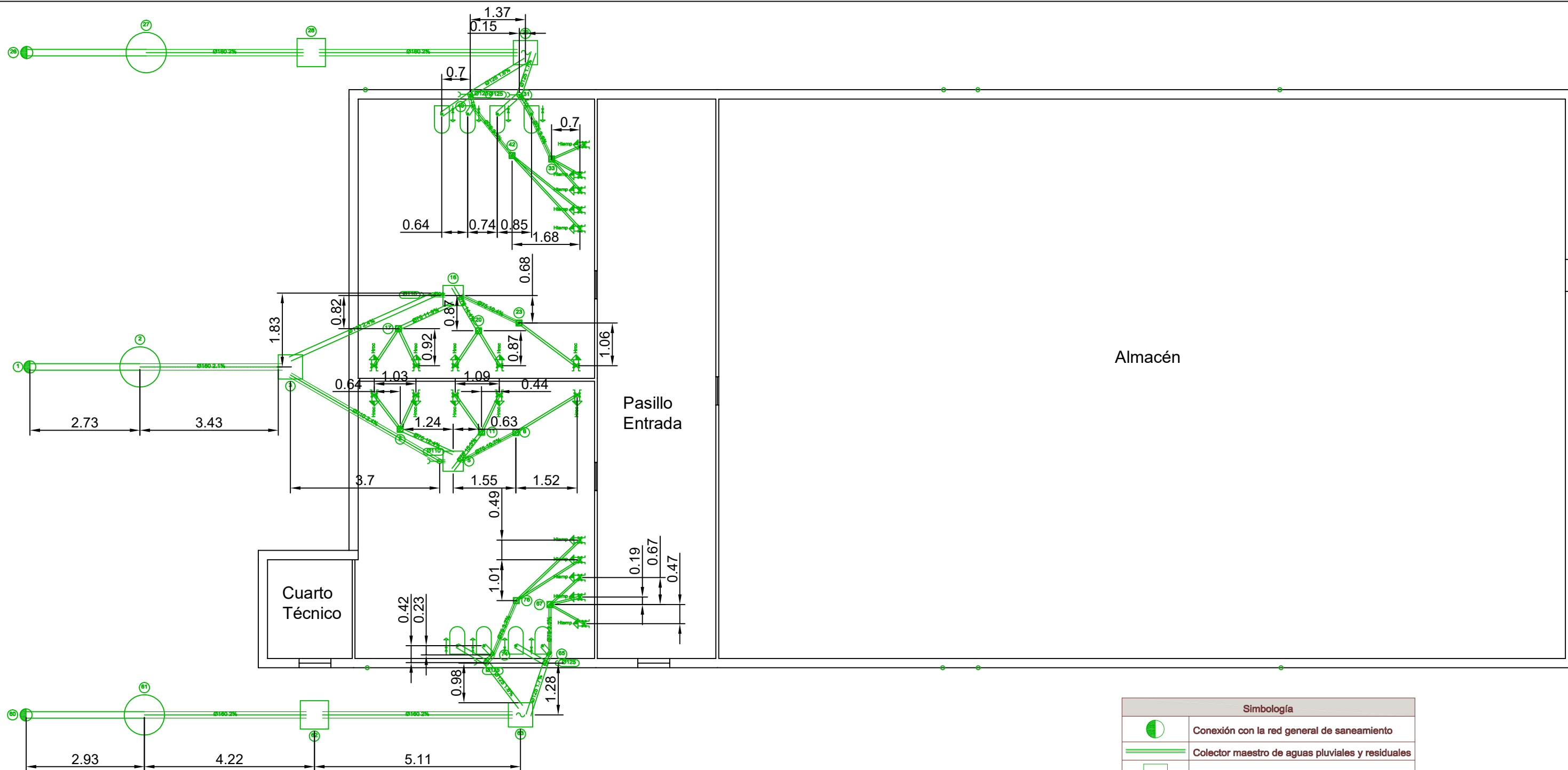


**Cuarto húmedo Tipo 2**

Agua fría







Almacén

Pasillo  
Entrada

Cuarto  
Técnico

**Referencias y dimensiones de arquetas**

3	60x60x75 cm
5	50x50x60 cm
16	50x50x60 cm
28	70x70x80 cm
29	60x60x70 cm
62	70x70x80 cm
63	60x60x70 cm

**Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación**

Ducha (Du)	50 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	110 mm
Lavabo (Lvb)	40 mm

**Materiales utilizados para las tuberías**

Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector suspendido	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Tubería de ventilación primaria	Tubo de PVC
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Colector maestro de aguas pluviales y residuales
	Arqueta sifónica
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Registro de limpieza
	Bote sifónico
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con fluxómetro



Universidad del País Vasco  
Escuela de Ingeniería de Bilbao

Autora:  
Amaya Parbole  
Aldamiz-Echevarria

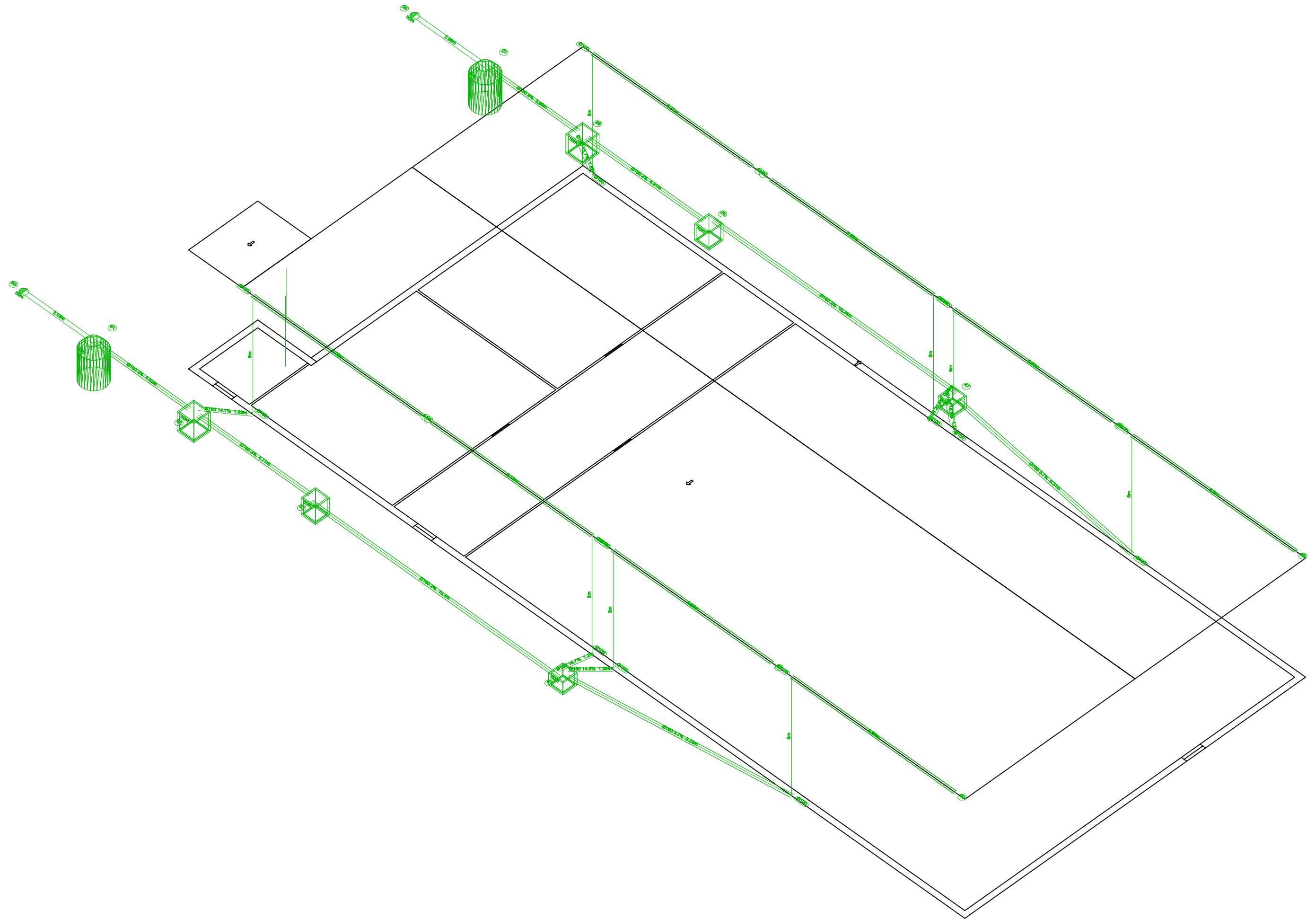
Cálculo y Diseño de un Almacén de  
Material Deportivo con Paneles Solares  
Zorrotzaurre, Bilbao (Bizkaia)

Fecha:  
06/02/2019

Plano:  
Evacuación de aguas  
residuales

Escala:  
1:100

Plano nº 4  
Hoja 4 de 17



Universidad del País Vasco  
Escuela de Ingeniería de Bilbao

Autora:  
Amaya Parbole  
Aldamiz-Echevarria

Cálculo y Diseño de un Almacén de  
Material Deportivo con Paneles Solares  
Zorrotzaurre, Bilbao (Bizkaia)

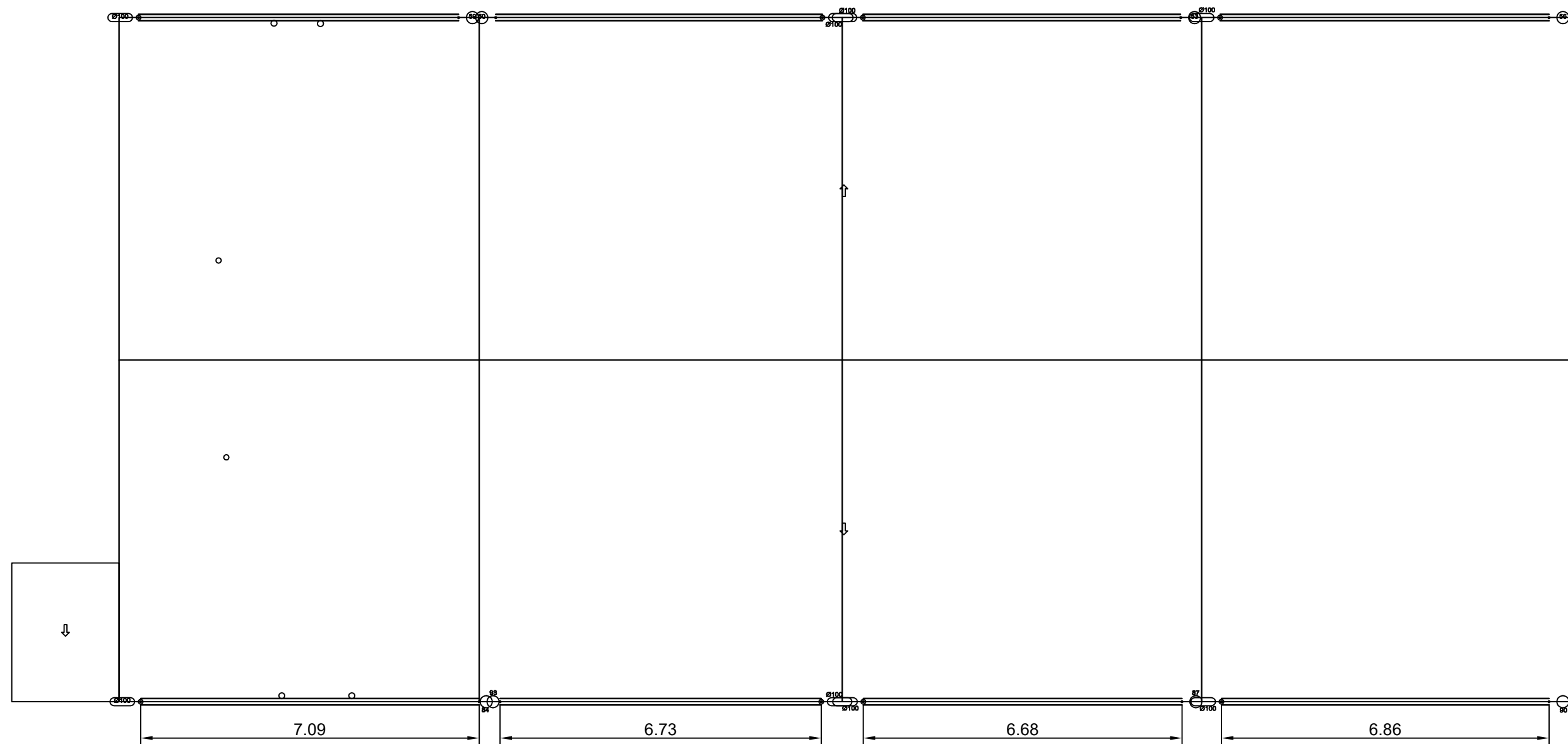
Fecha:  
06/02/2019

Plano:  
Evacuación de aguas  
pluviales

Escala:

Plano nº 4

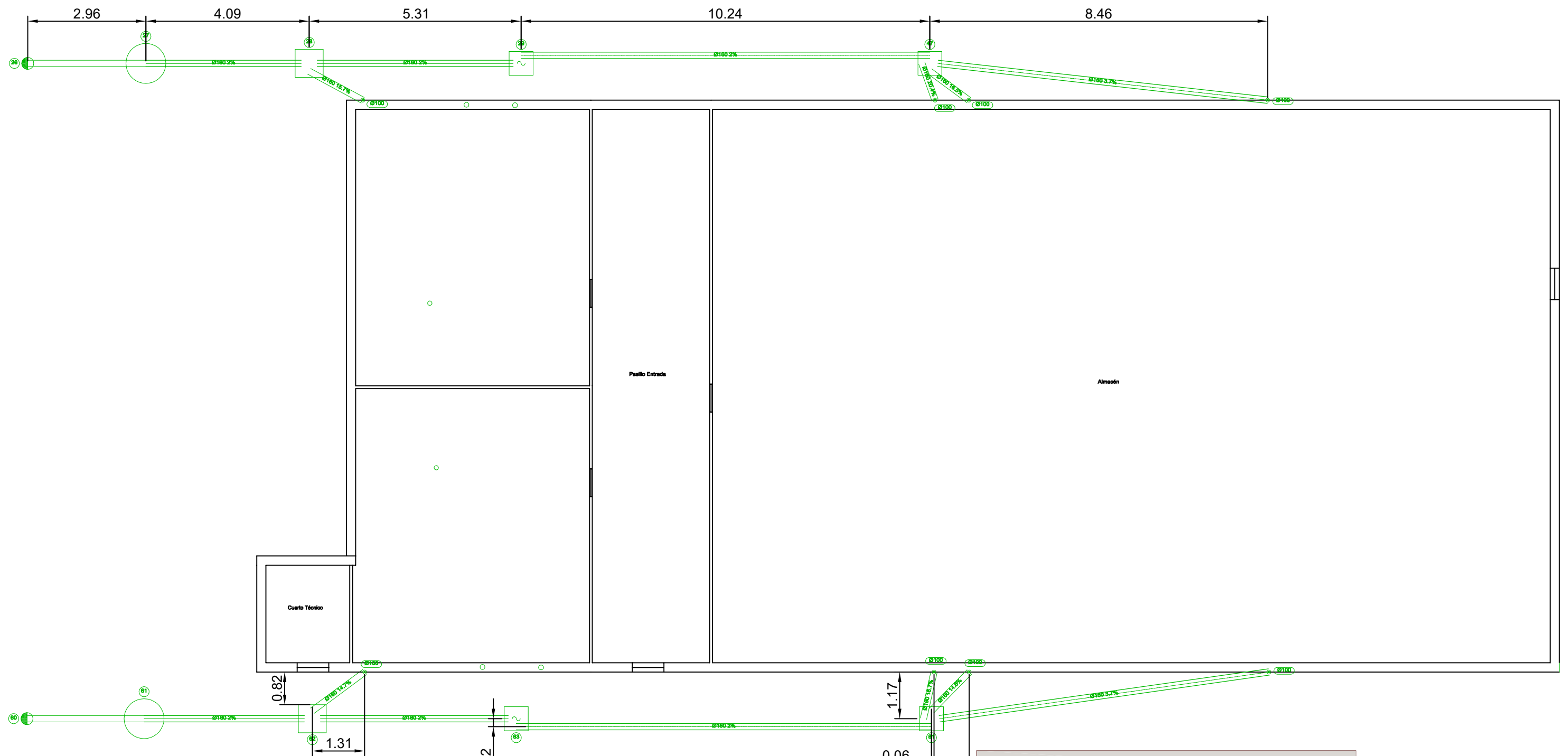
Hoja 5 de 17



Materiales utilizados para las tuberías	
Canalón	Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, según UNE-EN 607

Simbología	
	Canalón





Referencias y dimensiones de arquetas	
28	70x70x80 cm
29	60x60x70 cm
47	60x60x50 cm
62	70x70x80 cm
63	60x60x70 cm
81	60x60x50 cm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Bajante asociada al canalón	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, según UNE-EN 12200-1

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Colector maestro de aguas pluviales y residuales
	Arqueta sifónica
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas pluviales
	Arqueta



Universidad del País Vasco  
Escuela de Ingeniería de Bilbao

Autora:  
Amaya Parbole  
Aldamiz-Echevarria

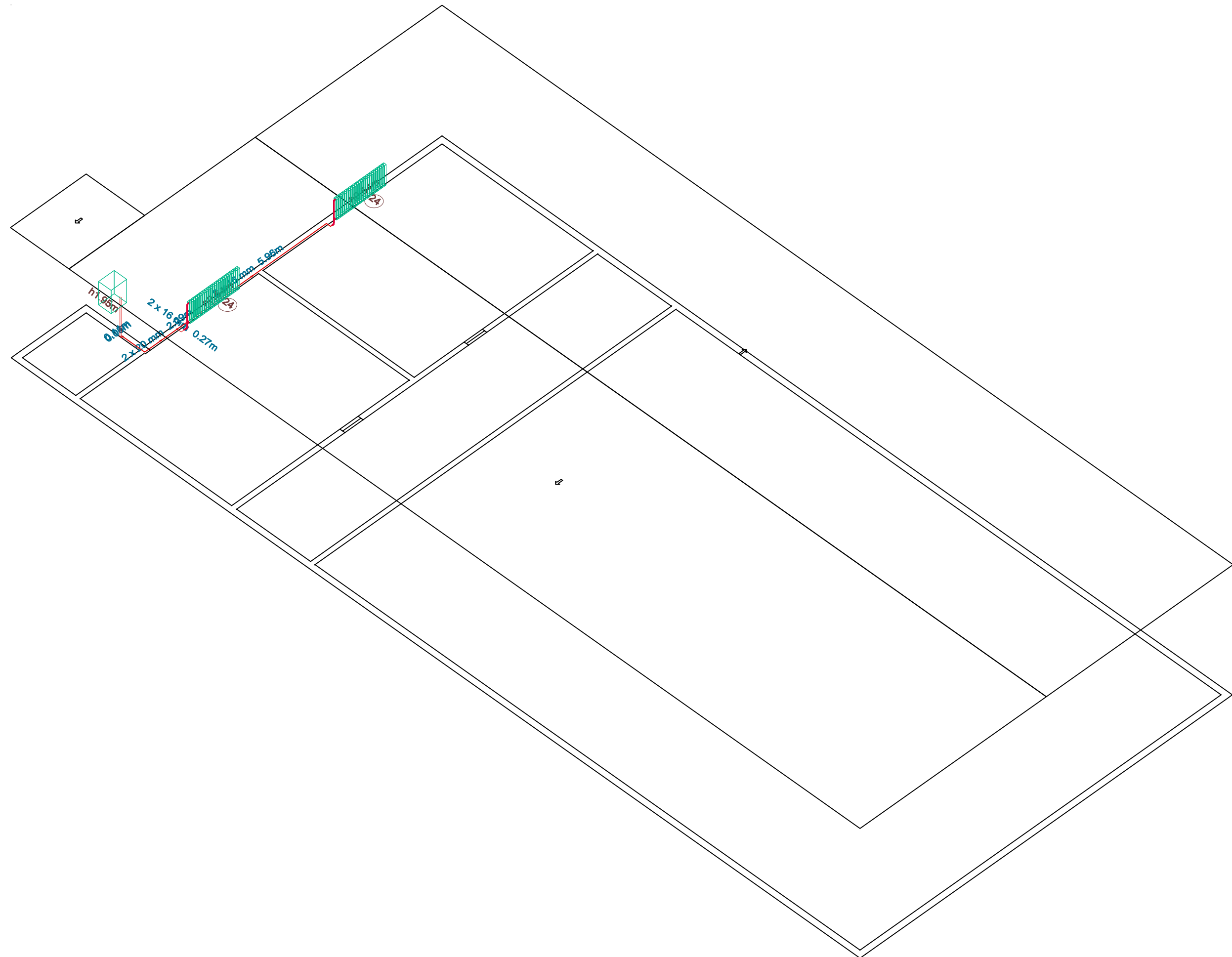
Cálculo y Diseño de un Almacén de  
Material Deportivo con Paneles Solares  
Zorrotzaurre, Bilbao (Bizkaia)

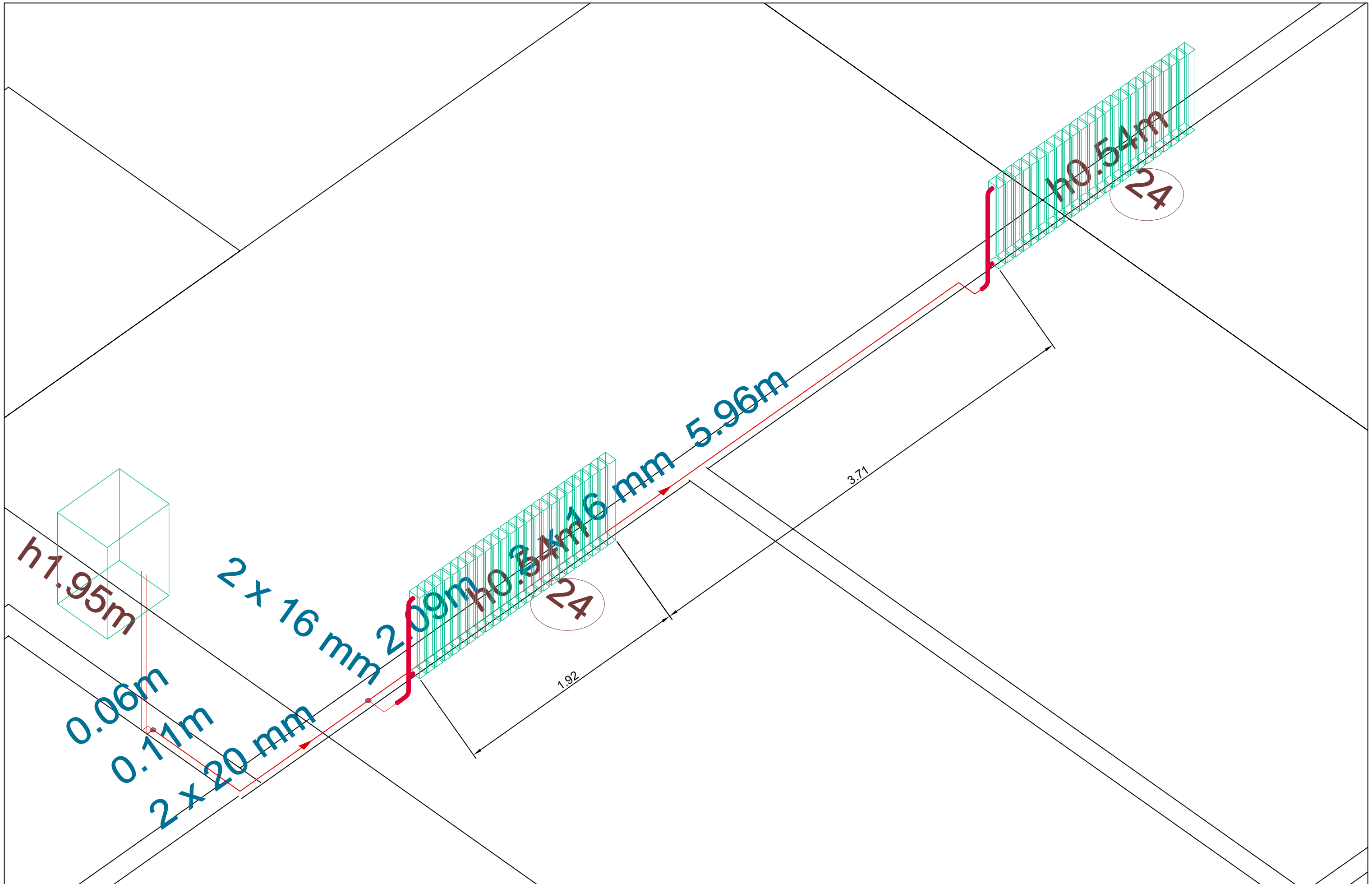
Fecha:  
06/02/2019

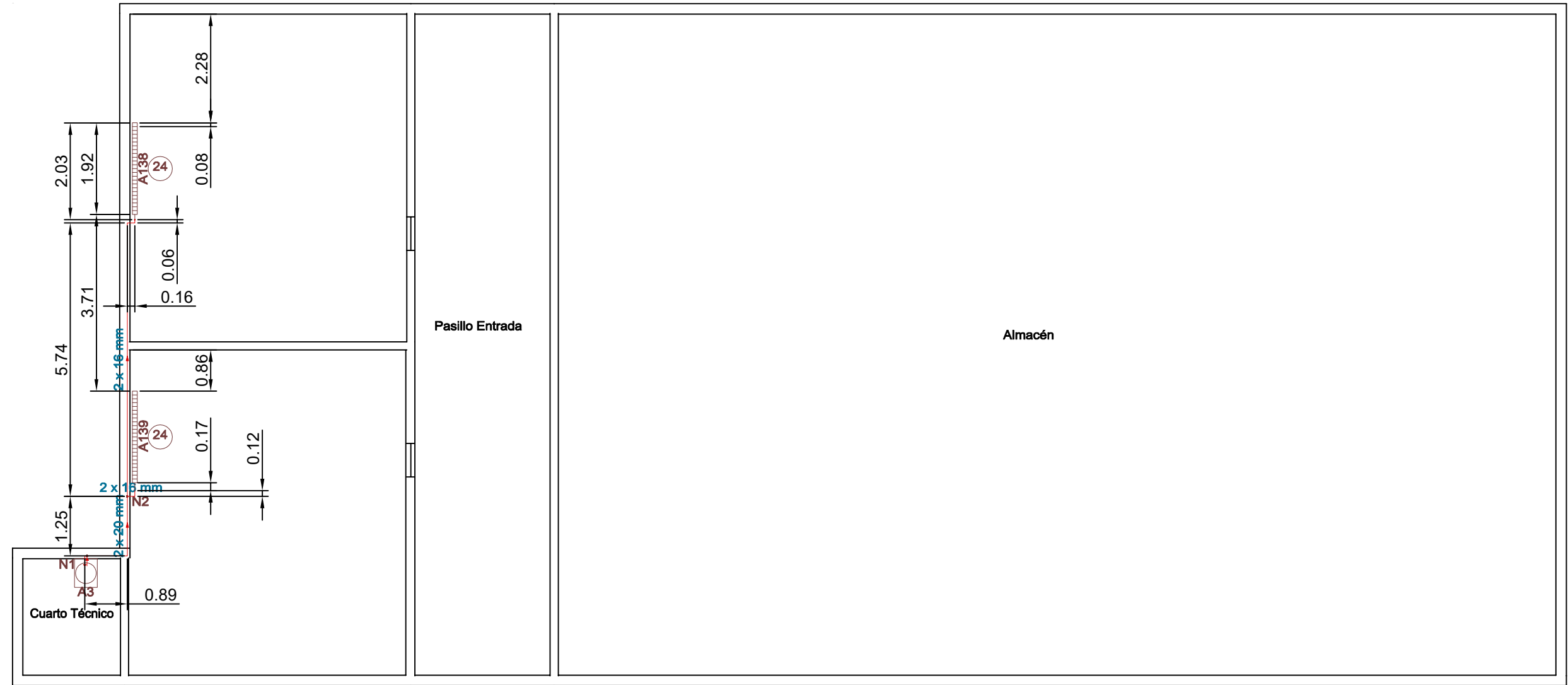
Plano:  
Evacuación de aguas  
pluviales esquema planta  
baja

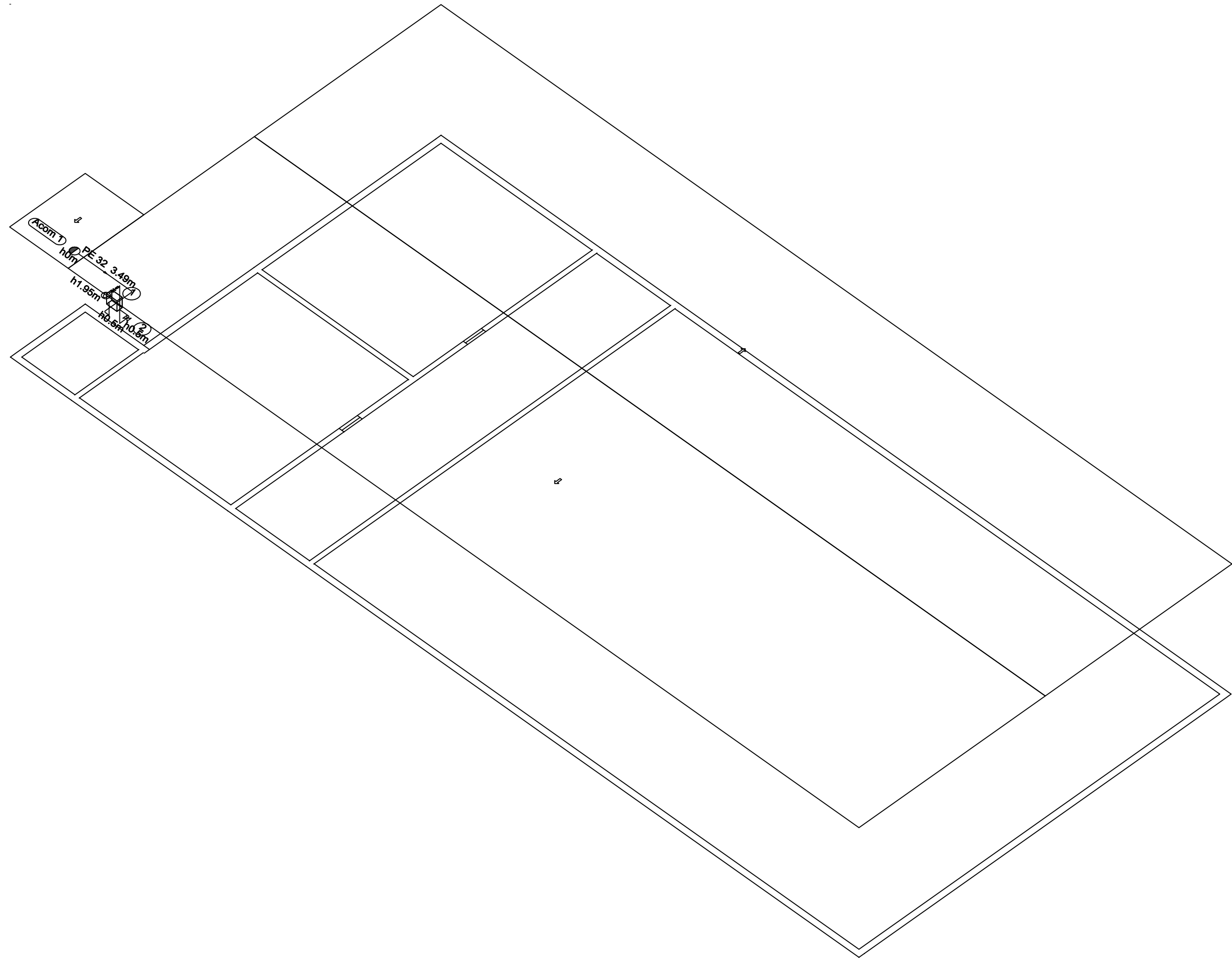
Escala:  
1:100

Plano nº 4  
Hoja 7 de 17

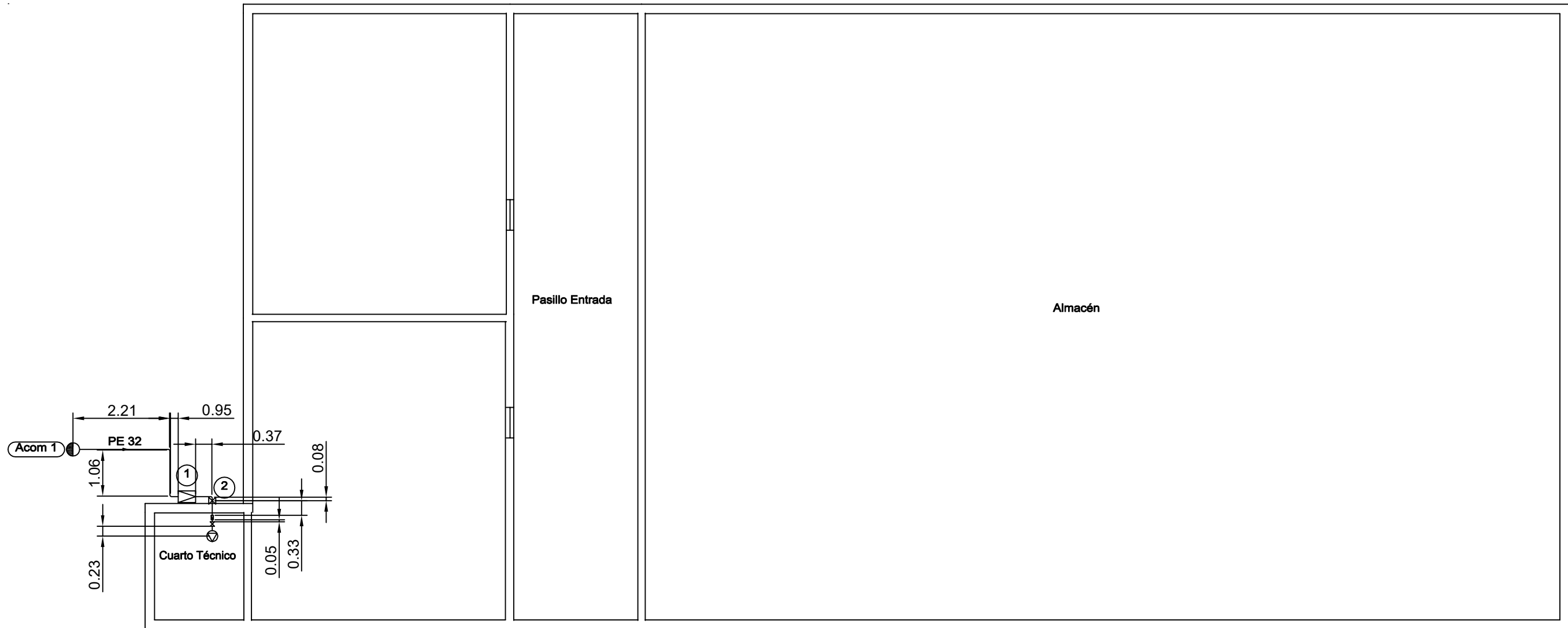






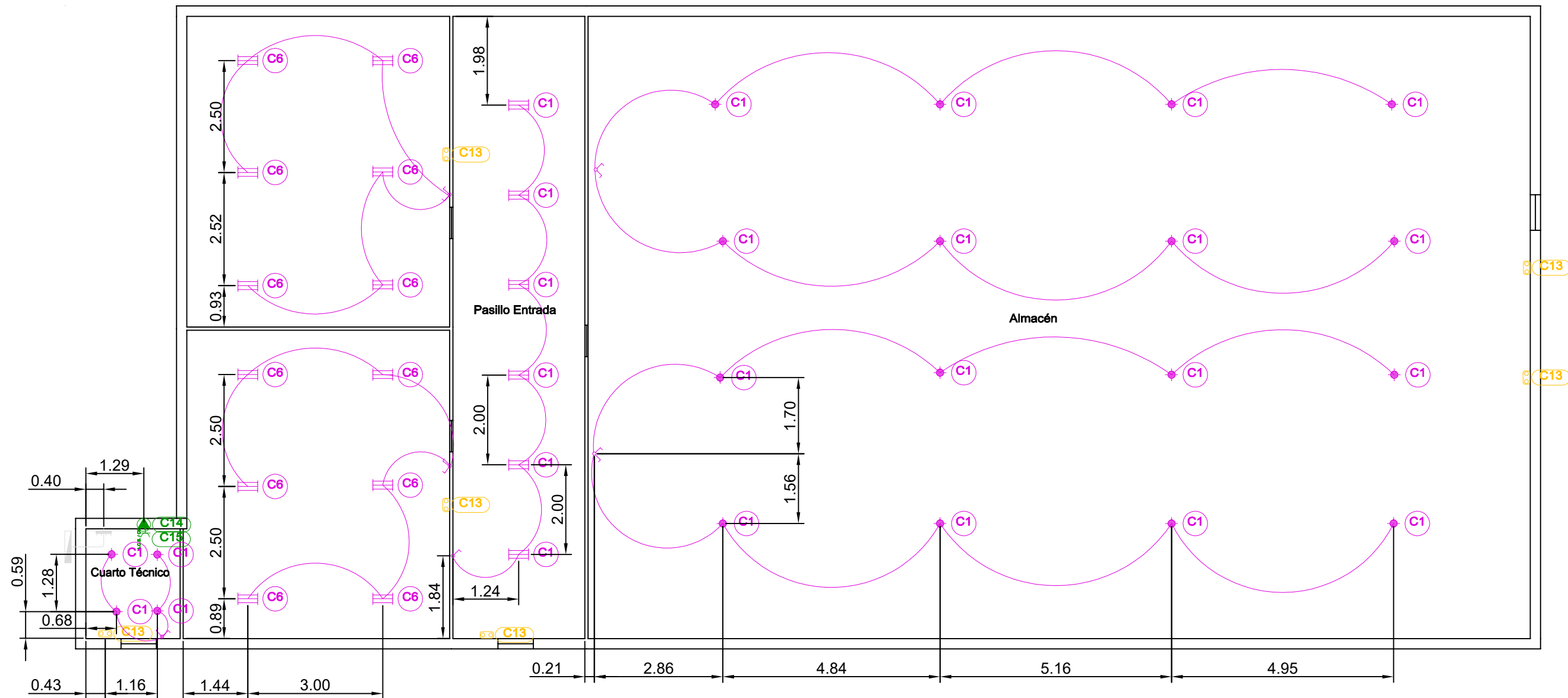






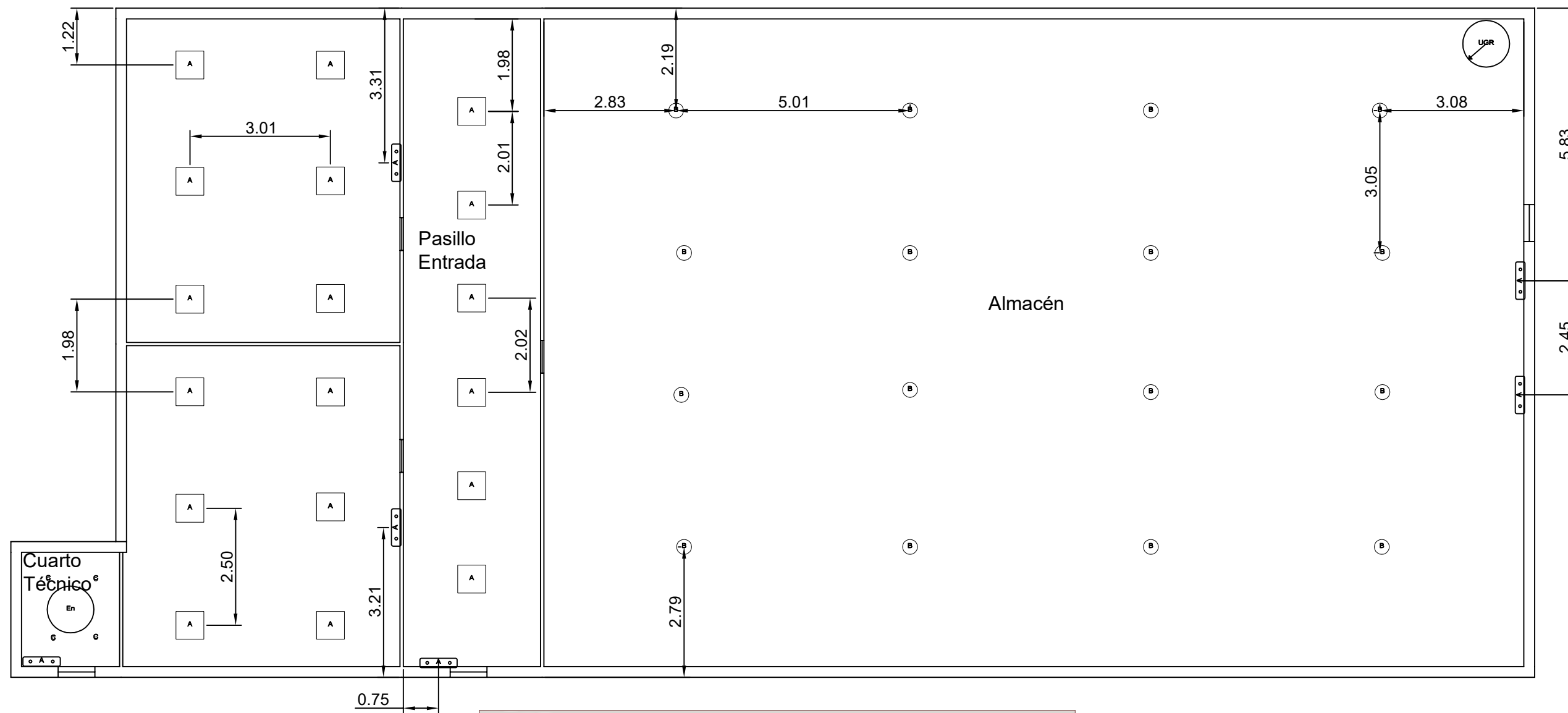
Leyenda	
	Acometida a red general
	Conjunto de regulación
	Llave de abonado
	Calentador
	Conducción vista
	Conducción empotrada, enterrada o envainada





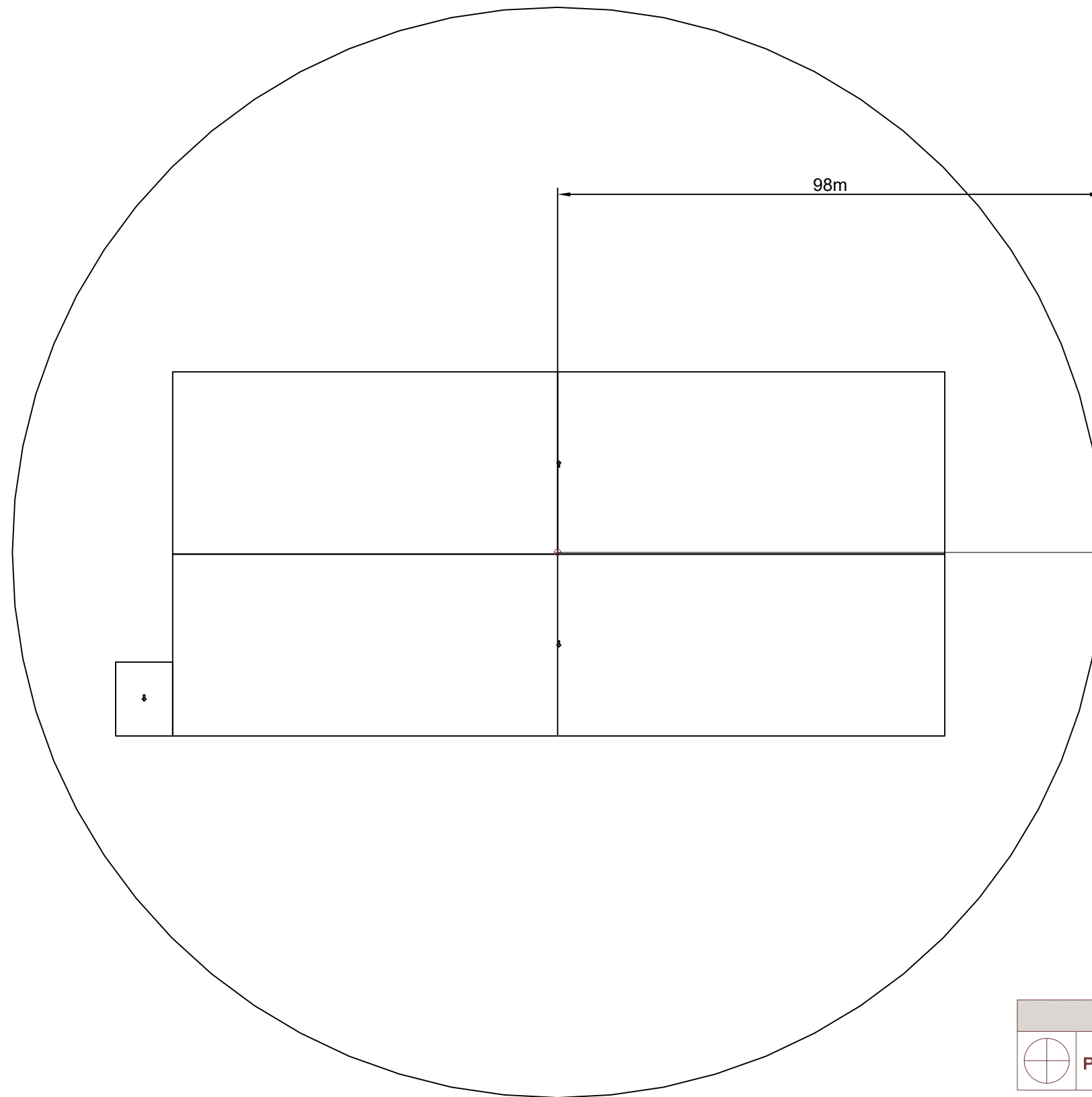
Leyenda	
	Lámpara fluorescente con tres tubos
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual
	Interruptor doble estanco
	Interruptor doble
	Interruptor
	Luminaria de emergencia
	Bomba de circulación
	Equipo de producción de A.C.S. / calefacción





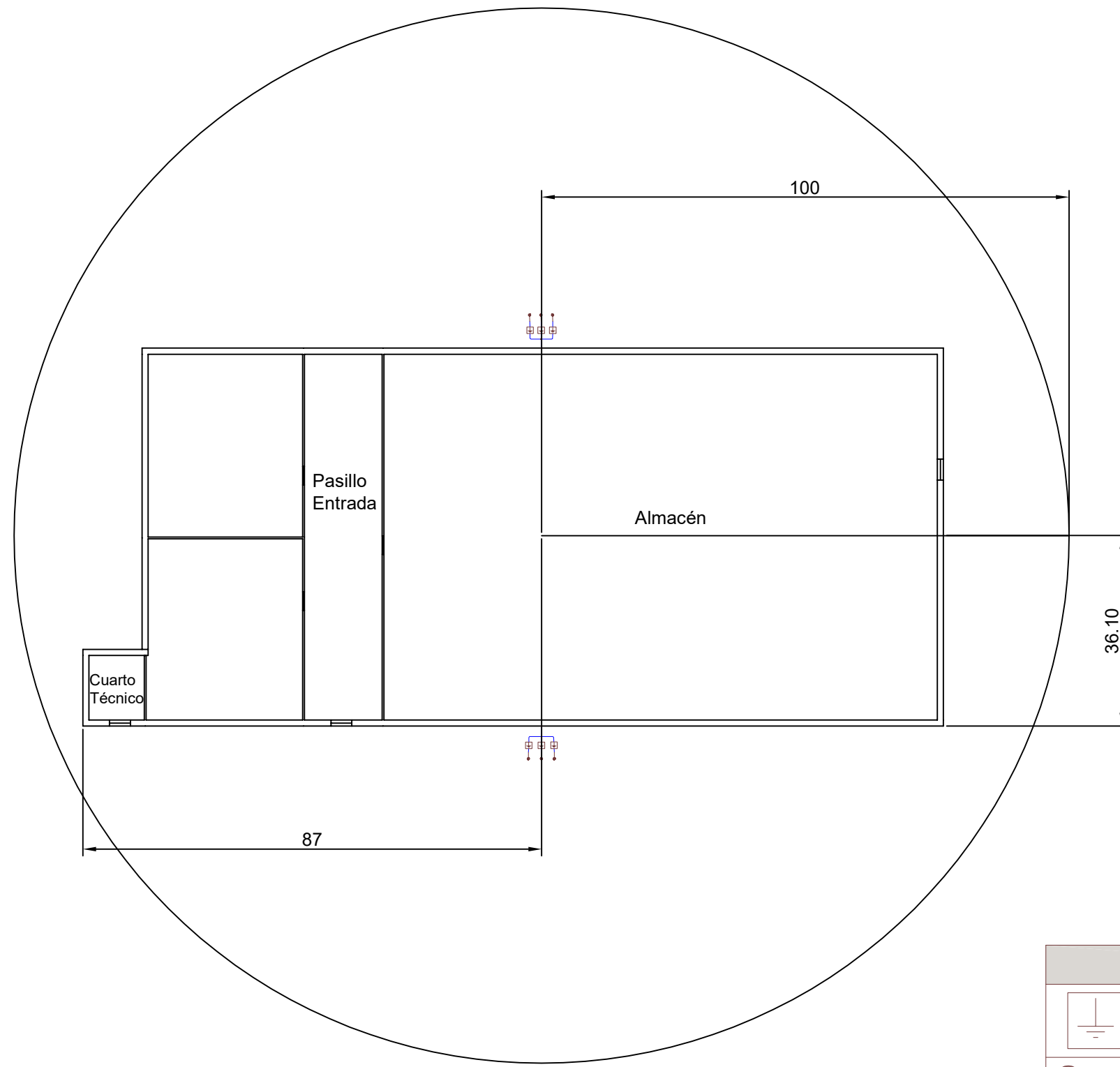
Alumbrado Interior	
A	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W (x 18)
B	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP" (x 16)
C	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W (x 4)
Alumbrado de emergencia	
A	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes (x 6)
Valores de cálculo pésimos	
En	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (8.49 lux)
UGR	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (21.0)





Leyenda	
	Pararrayos con dispositivo de cebado (PDC)





Leyenda	
	Arqueta para toma de tierra
	Conexión con la toma de tierra general



